

AJONEUVOLIIKENTEN OPASTUKSEN MENETELMÄT
SUOMEN TAVARASATAMISSA
Mika Kaalikoski

Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun
yhdyskunta- ja ympäristötekniikan
laitoksella professori Timo Ernvallin
valvonnassa tehty diplomityö

Espoo 10.5.2010

Tekijä:	Mika Kaalikoski		
Diplomityö:	Ajoneuvoliikenteen opastuksen menetelmät Suomen tavarasatamissa		
Päivämäärä:	10.5.2010	Sivumäärä:	98 + 3 liitt.
Professuuri:	Liikennetekniikka	Koodi:	Yhd-71
Valvoja:	Prof. Timo Ernvall		
Ohjaaja:	Prof. Timo Ernvall		
Avainsanat:	liikenteenopastus, opaste, liikennemerkki, tiemerkintä, muuttuva opaste		

Tässä diplomityössä tutkitaan viiden suomalaisen tavarasataman ajoneuvoliikenteen opastuksen menetelmiä. Tutkimuksen perustan muodostivat satamavierailut, jotka tehtiin elokuun 2008 ja toukokuun 2009 välillä. Tutkimusta varten haastateltiin satamien edustajia sekä kyseisissä satamissa vierailleita rekkakuljettajia. Lisäksi satama-alueilla käytiin valokuvaamassa opastusmenetelmiä.

Satamien liikenteenopastus poikkeaa tiealueiden opastuksesta muun muassa siinä, ettei entisen Tiehallinnon ohjeita ole pakko kaikilta osin noudattaa suljetulla satama-alueella. Tästä huolimatta kaikissa tutkimussatamissa ohjeita oli käytetty liikenteenohjaussuunnitelmien pohjana. Suunnittelukonsulttien käyttö on yleistynyt viime vuosikymmeninä voimakkaasti.

Satamat ovat jatkuvasti muuttuvia liikenneympäristöjä. Uutta Vuosaaren satamaa lukuun ottamatta satamien liikenteenopastusta ei ole päästy suunnittelemaan kokonaisuutena, vaan muutoksia toteutetaan vähitellen. Kaikissa tutkituissa satamissa on olemassa suunnitelmia tulevista muutostöistä.

Satamien liikenteenopastuksen suunnitteluun vaikuttaa voimakkaasti alueen laajuus. Pienimmät satamat ovat selkeitä melko vähäiselläkin opastuksella, kun taas isoissa opastusta tarvitaan enemmän. Satamien opastuksessa pitää kiinnittää huomiota siihen, kuinka helposti kuljettajat löytävät oikeat lastin purku- tai lastauspaikat, ja miten erityyppisten kuljetusten liikennettä opastetaan. Lisäksi opastuksen haasteena on työkoneliikenteen, muun ajoneuvoliikenteen ja kevyen liikenteen erottaminen toisistaan.

Liikennemerkkitaulujen pohjamateriaali ja kalvon heijastuvuus vaihtelevat satamissa sen mukaan, minkä ikäisiä merkit ovat. Uusimmat merkit täyttävät samat vaatimukset kuin tiealueilla käytettävät merkit. Satamissa liikennemerkkipylväät on kiinnitetty usein siirreltäviin betonialustoihin. Opasteissa käytettävien kielten valinnassa ei noudateta yhtenäistä linjaa ja käytäntö voi vaihdella samankin sataman sisällä. Vuosaarella, Turussa ja Raumalla tiemerkinnät tehdään pääsääntöisesti massalla. Kotkassa ja Naantalissa puolestaan käytetään suurimmaksi osaksi maalimerkintöjä. Erikoismerkintöjä käytetään lähinnä kontti- ja trailerikentillä.

Tulevaisuudessa voisi olla järkevää kehittää muuttuviin opasteisiin perustuvia järjestelmiä, joiden avulla voitaisiin antaa kuljettajille ajoneuvokohtaista opastusta, mikä lyhentäisi ajoneuvojen vierailuaikoja satamissa ja vapauttaisi sataman henkilöresursseja. Kuljettajat toivovat huomiota kiinnitettävän satamien opastuksessa erityisesti siihen, että purku- ja lastauspaikat olisi helppo löytää, mikä lyhentää vierailuaikoja.

Author:	Mika Kaalikoski		
Thesis:	The tools of traffic guidance at Finnish ports		
Date:	10.5.2010	Number of pages:	98 + 3 app.
Professorship:	Transportation Engineering	Code:	Yhd-71
Supervisor:	Prof. Timo Ernvall		
Instructor:	Prof. Timo Ernvall		
Keywords:	traffic guidance, road sign, road marking, interactive sign		
<p>In this study the tools of traffic guidance implemented in five Finnish ports, are compared. The data for this study was gathered by visiting the ports and interviewing the representatives of each port as well as a sample of truck drivers that visited the ports during the survey. The visits to the ports took place between August 2008 and May 2009. Samples of the specific implementations of traffic guidance were photographed.</p> <p>The traffic guidance at ports differs from that used on the public road network. For example, the instructions given by the former Finnish Road Administration are not binding at ports. However, they had been used as guidelines for the traffic plans at all the ports that were visited. In this vein, the use of planning consultants has increased strongly during the last decades.</p> <p>The ports are traffic environments that are under constant change. Except for the new Vuosaari Harbour, none of them has a traffic guidance design that could have been planned at one go. The changes are made gradually. All the ports concerned have plans for some changes in the near future.</p> <p>The extent of the port area has a strong effect on planning the traffic guidance. At the smallest ports there is no need for extensive guidance, whereas at the large ones more guidance is needed. When planning a port's traffic guidance system it is important to bear in mind that for the drivers it is most important to be able to find the spot of loading and unloading easily. Different types of traffic should be guided to their own routes soon enough after entering the port area. There is also the additional challenge of guiding working vehicles and the rest of the traffic separately.</p> <p>The materials and their reflectance properties in the road signs at ports distinguish the old sign types from the new ones. The new signs meet the same demands as the ones used on roads in the public road network. At ports a lot of road signs are attached to movable concrete bases. There is no common standard for the languages used on the signs even within a single port. At the Ports of Vuosaari, Turku and Rauma, thermoplastic is the material mostly used for making road markings. At the Ports of Kotka and Naantali, paint is most common. Special markings are used on container and trailer areas.</p> <p>In the future it would be reasonable to develop systems based on interactive signs that can be quickly adapted to the demands of the specific circumstances, e.g. providing vehicle-specific instructions to drivers. Giving private guidance to each vehicle would reduce the time spent at the port and free the personnel of the port to other tasks besides guidance. For the truck drivers it is most important to find easily the loading and unloading areas and to be able to cut down the time spent at the port.</p>			

ALKUSANAT

Tämä työ on tehty Elfving Opasteet Oy:n tilauksesta. Työssä on tarkasteltu suomalaisten tavarasatamien liikenteenopastuksen menetelmiä ja erityispiirteitä sekä käyttäjien kokemuksia satamien opastuksesta.

Kiitän Elfving Opasteet Oy:tä mahdollisuudesta tehdä tämä työ sekä Mika Mertsalmea ja Harri Linnakoskea ohjauksesta työn edetessä.

Kiitän myös työni valvojaa professori Timo Ernvallia hyvistä kommentteista, parannusehdotuksista ja kannustuksesta.

Helsingissä 26.4.2010

Mika Kaalikoski

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT.....	3
ALKUSANAT.....	4
SISÄLLYSLUETTELO	5
TERMIT JA KÄSITTEET.....	7
1 JOHDANTO.....	10
2 LIIKENTEEEN OHJAUksesta JA OPASTEISTA.....	12
2.1 LAINSÄÄDÄNTÖ JA OHJEISTUS	12
2.2 WIENIN SOPIMUS	12
2.3 TIELIIKENNEASETUS	14
2.3.1 Liikennemerkit.....	14
2.3.2 Timerkinnät.....	15
2.4 LIIKENNEMINISTERIÖN PÄÄTÖS LIIKENTEEEN OHJUSLAITTEISTA	17
2.4.1 Yleisiä määräyksiä.....	17
2.4.2 Liikennemerkit.....	17
2.4.3 Timerkinnät.....	18
2.5 LIIKENNEVIRASTON OHJEISTUKSET.....	19
2.5.1 Liikennemerkit.....	19
2.5.2 Timerkinnät.....	22
2.6 LIIKENTEEEN OPASTUKSEN KEHITTYMINEN SUOMEN SATAMISSA.....	25
2.7 KUORMA-AUTOLIIKENNE SATAMISSA	26
3 TUTKIMUSMENETELMÄT	27
3.1 TUTKIMUSTAVOITTEET	27
3.2 TEEMAHAASTATTELUT	27
3.3 KULJETTAJAKYSELYT	28
3.4 SATAMIEN VALOKUVAUS	29
4 TUTKIMUSKOhteET	30
4.1 VUOSAAREN SATAMA	30
4.1.1 Yleiskuvaus ja liikennemäärät	30
4.1.2 Kulku satama-alueella.....	31
4.2 KOTKAN SATAMA	34
4.2.1 Yleiskuvaus ja liikennemäärät	34
4.2.2 Kulku satama-alueella.....	34
4.3 RAUMAN SATAMA	36
4.3.1 Yleiskuvaus ja liikennemäärät	36
4.3.2 Kulku satama-alueella.....	37
4.4 TURUN SATAMA.....	38
4.4.1 Yleiskuvaus ja liikennemäärät	38
4.4.2 Kulku satama-alueella.....	39
4.5 NAANTALIN SATAMA	41
4.5.1 Yleiskuvaus ja liikennemäärät	41
4.5.2 Kulku satama-alueella.....	41

5	SATAMAKOHTAISET TUTKIMUSTULOKSET	43
5.1	VUOSAARI	43
5.1.1	<i>Opastuksen suunnittelu</i>	<i>43</i>
5.1.2	<i>Opastuksen toteutus</i>	<i>45</i>
5.1.3	<i>Opastuksen tekninen laatu.....</i>	<i>51</i>
5.1.4	<i>Opastuksen kehittäminen.....</i>	<i>53</i>
5.1.5	<i>Kuljettajien kokemukset.....</i>	<i>57</i>
5.2	KOTKA.....	60
5.2.1	<i>Opastuksen suunnittelu</i>	<i>60</i>
5.2.2	<i>Opastuksen toteutus</i>	<i>60</i>
5.2.3	<i>Opastuksen tekninen laatu.....</i>	<i>61</i>
5.2.4	<i>Opastuksen kehittäminen.....</i>	<i>63</i>
5.2.5	<i>Kuljettajien kokemukset.....</i>	<i>63</i>
5.3	RAUMA	64
5.3.1	<i>Opastuksen suunnittelu</i>	<i>64</i>
5.3.2	<i>Opastuksen toteutus</i>	<i>65</i>
5.3.3	<i>Opastuksen tekninen laatu.....</i>	<i>66</i>
5.3.4	<i>Opastuksen kehittäminen.....</i>	<i>68</i>
5.3.5	<i>Kuljettajien kokemukset.....</i>	<i>69</i>
5.4	TURKU	70
5.4.1	<i>Opastuksen suunnittelu</i>	<i>70</i>
5.4.2	<i>Opastuksen toteutus</i>	<i>72</i>
5.4.3	<i>Opastuksen tekninen laatu.....</i>	<i>73</i>
5.4.4	<i>Opastuksen kehittäminen.....</i>	<i>75</i>
5.4.5	<i>Kuljettajien kokemukset.....</i>	<i>76</i>
5.5	NAANTALI.....	77
5.5.1	<i>Opastuksen suunnittelu</i>	<i>77</i>
5.5.2	<i>Opastuksen toteutus</i>	<i>79</i>
5.5.3	<i>Opastuksen tekninen laatu.....</i>	<i>82</i>
5.5.4	<i>Opastuksen kehittäminen.....</i>	<i>83</i>
5.5.5	<i>Kuljettajien kokemukset.....</i>	<i>84</i>
6	SATAMIEN VERTAILU	86
6.1	OPASTUKSEN SUUNNITTELU	86
6.2	OPASTUKSEN TOTEUTUS JA TEKINEN LAATU	87
6.3	OPASTUKSEN KEHITTÄMINEN	89
6.4	KULJETTAJIEN KOKEMUKSET	90
7	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	92
	LÄHDELUETTELO	95
	LIITTEET.....	99

TERMIT JA KÄSITTEET

ADR-sopimus (European Agreement concerning the international carriage of Dangerous goods by Road) on sopimus vaarallisten aineiden kansainvälisistä tiekuljetuksista. Sopimuksessa on määritelty eri osapuolten vastuut ja velvollisuudet kuljetustapahtuman aikana. Myös Suomen sisäisissä kuljetuksissa noudatetaan vastaavia säännöksiä. ADR-sopimukseen ovat liittyneet lähes kaikki Euroopan valtiot. (Trafi, ADR-tietoa 2010.)

Bulk tarkoittaa kuivaa irtotavaraa.

ISPS-säännöstö (International Ship and Port Facility Security Code) on kokoelma määräyksiä, joilla tähdätään erityisesti alusten ja satamien vuorovaikutuksen turvallisuuden takaamiseen. Tavoitteena on ehkäistä alusten ja niiden lastien käyttämistä terroristitekojen välineenä sekä suojata aluksia sekä niiden matkustajia terroristiteoilta. 1.7.2004 voimaan tulleet määräykset koskevat kansainvälistä alusliikennettä sekä näitä palvelevia satamarakenteita. (Satamien ja alusten turvallisuussäännöt 2004.)

Konventionaalinen liikenne on lastinkäsittelytapa, jolloin lasti nostetaan alukseen partaan yli joko maissa olevalla nosturilla tai aluksen nosturilla. (Finnlines, Laivausehtojen määritelmiä 2010.)

Lauttavaunut ovat matalia lastausalustoja, joiden toisessa päässä on pienet pyörät. Lauttavaunuja vedetään niin sanotuilla vetomestareilla. Lauttavaunun päälle voidaan nostaa esimerkiksi kontti tai paperirullia. (Rauhala 2008.)

Liikennemerkin tarkoituksena on ohjata ja opastaa liikenneympäristössä liikkujaa toimimaan liikenneympäristön ja muiden kulkijoiden kannalta toivotulla tavalla. (Ojala 2006.)

Liikenteenohjauksella pyritään parantamaan liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta antamalla tienkäyttäjälle informaatiota tarkoituksen mukaisesta ja oikeasta käyttäytymisestä liikenteessä. Liikenteenohjaus toteutetaan liikennemerkeillä, tiemerkinnoilla ja liikennevaloilla. (Ojala 2006.)

Lolo on lyhenne sanoista lift on lift off. Käsite tarkoittaa sitä, että lasti nostetaan laivaan ja laivasta nostureilla, jotka voivat olla laivassa tai laiturilla. Lolo-alukset kuljettavat yksikkö- kappale- tai irtotavaraa. (Rauhala 2008.)

Lukki eli lukkitrukki on isokokoinen laite, jolla liikutellaan kontteja. Lukki ajaa kontin päälle ja nostaa kontin pyöriensä väliin. Lukkien korkeus vaihtelee. Esimerkiksi yksi yli kolmen tarkoittaa lukkia, joka pystyy ajamaan kontti kyydissään sellaisen konttirivin yli, jossa on ennestään kolme konttia päällekkäin. (Rauhala 2008.)

Muuttuvalla liikenteenohjauksella tarkoitetaan kuljettajille suunnattua muuttuvien opasteiden avulla annettua ohjausta ja tiedotusta. Muuttuvina ohjausjärjestelminä voidaan toteuttaa nopeusrajoituksia, varoituksia, tiedotusta, reitinohjausta ja kaistaopasteita. (Ojala 2006.)

Premark-merkintä on valmiiksi mitoitettu termoplastinen tiemerkintä. Se on valmiiksi leikattu kuvio, joka on helppo kiinnittää asfalttiin, ja se kestää kulutusta yhtä hyvin kuin normaali massamerkintä. (Premark-kestomerkintätunnukset 2010.)

Ropax-aluksilla tarkoitetaan roro-laivoja, jotka on suunniteltu rahtiliikenteeseen, mutta jotka kuljettavat myös matkustajia. (Rauhala 2008.)

Roro on lyhenne sanoista roll on roll off. Käsité tarkoittaa sitä, että lasti siirtyy laivaan ja laivasta pyörien päällä. Yleensä roro-liikenne tarkoittaa rekkoja ja rekkojen perävau-
nuja (trailereita) eli kumipyöräliikennettä sekä lauttavaunuja. (Rauhala 2008.)

Satamaoperaattori on sataman yksityinen toimija, joka tarjoaa esimerkiksi ahtaus-, lastinkäsittely-, huolinta-, kuljetus-, varastointi- tai laivanselvityspalveluita. Samassa satamassa voi toimia useita satamaoperaattoreita.

Storo on lyhenne sanoista stowable roro. Lasti viedään laivan ruumaan lauttavaunuilla, ahdetaan paikalleen trukeilla ja tyhjat lauttavaunut viedään takaisin varastoon. Lastaus kestää kauemmin kuin roro-menetelmässä, mutta aluksen kapasiteetti on tehokkaam-
massa käytössä. (Vesiliikenteen kuljetusmenetelmät ja alustyypit 2010.)

Suuryksiköitä ovat kontit, vaihtokorit ja puoliperävaunut sekä myös rautatievaunut, kuorma-autot ja ajoneuvoyhdistelmät siltä osin, kuin niitä kuljetetaan muilla kuljetusvä-
lineillä. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2005.)

Tagi eli RFID-tunnistin on esimerkiksi ajoneuvon tuulilasiin sijoitettava elektroninen etätunnistin. Kulunvalvonta sataman portilla perustuu osaksi tageihin.

TEU on konttiliikenteen määrää kuvaava yksikkö. Käsité tarkoittaa niin sanottua lyhyt-
tä eli 20 jalan konttia (Twenty-foot Equivalent Unit). 40 jalan kontti on kaksi TEU-
yksikköä. (Rauhala 2008.)

Tiemerkinnällä tarkoitetaan maalaamalla tai muilla menetelmillä tien pintaan tehtyä
merkintää, jota käytetään joko yksin tai yhdessä liikennemerkkien kanssa liikenteen
ohjaamiseen. Tiemerkinnät jaetaan tien pituussuuntaisiin merkintöihin ja muihin tie-
merkintöihin. (Tieliikenneasetus: 31§.) ja (Ojala 2006.)

Transitoliikenne on kauttakulkuliikennettä, jossa lähtö- ja määräpaikka ovat toisessa maassa tai maissa, liikenne kulkee transitomaan alueen kautta ilman lastauksia tai purkamisia. (Tilastokeskus, Transitoliikenteen määritelmä 2010.)

1 JOHDANTO

Satamaan ajaessaan ajoneuvojen kuljettajat siirtyvät yleisestä tie- tai katualueesta poikkeavaan liikenneympäristöön. Tässä ympäristössä opastusmenetelmillä on merkittävä rooli ajoneuvoliikenteen ohjaamisessa oikeisiin paikkoihin. Sataman porttialueen opastukseen pitäisi kiinnittää erityistä huomiota, koska portilla on yleensä useita kaistoja, joilta pääsee ajamaan eri paikkoihin, tai jotka on tarkoitettu erityyppisille ajoneuvoille. Portilla sijaitsee usein myös porttitoimisto, josta annetaan suullisia ajo-ohjeita kuljettajille. Nykyisin aitauksin suljetuilla satama-alueilla suoritetaan useita eri lastinkäsittelyyn liittyviä toimintoja. Kuorma-auton lastina on useimmiten kontteja, perävaunuja, bulk-tavaraa, nesteitä tai ajoneuvoja. Näille kaikille on satama-alueella omat purku- ja lastaus- tai varastointialueet, joille kuljettajien pitäisi löytää sujuvasti. Kuljettajan on esimerkiksi löydettävä tietty pysäköintiruutu, jossa lukkitrukilla nostetaan kontti pois ajoneuvon kyydistä. Opastuksella pystytään vaikuttamaan merkittävästi yksittäisen ajoneuvon satamakäyntiin kuluvaan aikaan.

Satamien opastukseen liittyy muutamia erityispiirteitä. Satamien opastuksessa käytettävät liikennemerkit ovat yhteneviä tie- ja katualueilla käytettävien liikennemerkkien kanssa, mutta muiden opastetaulujen ulkomuodossa ei näytä olevan yhtenäistä standardia eri satamien kesken. Myöskään opastetauluissa ja liikennemerkeissä käytettävien kielten käytössä ei ole yhtenäistä linjaa. Lisäksi opastetaulujen sijoittelu ja asennustavat poikkeavat jonkin verran yleisestä käytännöstä. Satama-alueella sijaitsevien rakennusten kuten varastohallien tunnusten merkintätavoissa on eroja jopa saman sataman sisällä. Satama-alueella kulkee myös junia, minkä vuoksi alueella on useita rautatien tasoristeys-tyksiä. Tasoristeysten varoitusmerkinnöissä ja -laitteissa on eroja satamien kesken.

Satamakentät ovat usein laajoja alueita, joille ajoväylien merkitseminen tiemerkinnoilla on haasteellista. Samoja väyliä käyttävät kuorma-autot ja satamien työkoneet sekä myös pienemmät ajoneuvot. Kevyen liikenteen väylät kulkevat usein rinnan ajoväylien kanssa. Satamaympäristö on myös haastava tiemerkinntöjen kestävyuden kannalta. Satama-alueella ajetaan suurilla ja painavilla ajoneuvoilla, joiden renkaat kuluttavat merkintöjä nopeasti. Talvisin satama-alueilla liukkauden torjuntaan käytettävä sepelel myös tehostaa kulumista. Lisäksi meren läheisyydestä johtuva ilman suolaisuus sekä laivojen polttoaineena käyttävän raskaan polttoöljyn palamisesta ilmaan kulkeutuva rikki saattavat nopeuttaa merkintöjen kulumista.

Satama-alue on usein jaettu hallinnallisesti eri alueisiin. Satamalaitos vastaa yleensä suurimmasta osasta aluetta ja eri satama-operaattorit omista pienemmistä alueistaan. Opastusmenetelmissä ja opasteiden määrässä eri alueilla voi olla eroja.

Tutkimuksen tilaaja on Elfving Opasteet Oy, joka valmistaa ja asentaa opastetauluja ja liikennemerkkejä sekä niihin liittyviä rakenteita. Se on toiminut myös tiemerkinntäura-koitsijana vuodesta 2007 lähtien, jolloin Tielinja Oy:n toiminnot liitettiin osaksi yhtiön

liiketoimintaa. Tielinja Oy myös valmistaa itse tiemerkintätuotteita. Tilaaja halusi saada kokonaiskuvan tavarasatamien ajoneuvoliikenteen opastuksen nykytilasta sekä selvittää ohjeistukset ja standardit, joiden mukaan opastusta satamissa toteutetaan. Lisäksi tilaajan intressinä oli hankkia pohjatietoa mahdollisia uusia opastusmenetelmiä tai opaste-materiaalien kehittämistä varten.

Tutkittavien kohteiden valinta tehtiin yhdessä tutkimuksen tilaajan kanssa siten, että mukaan saatiin monipuolisesti erilaisia satamia. Muutama satama kieltäytyi osallistumisesta pieneen kokoonsa ja opasteiden vähäiseen määrään vedoten. Tutkimuskohteiksi valittiin Vuosaaren, Kotkan, Rauman, Turun ja Naantalın satamat, jotka ovat keskenään erikokoisia, ja joissa myös liikenne eroaa toisistaan.

Tutkimuksen taustaksi selvitettiin liikenteenohjaukseen ja opasteisiin liittyvää lainsäädäntöä ja muuta ohjeistusta. Lisäksi selvitettiin opasteiden ja tiemerkintöjen tekniset laatuvaatimukset.

Tutkimusmenetelmänä on käytetty satamavierailuja sekä niihin liittyviä teemahaastatte-luja ja kuljettajakyselyjä. Kaikkien satamien liikenteenopastusta valokuvattiin tutkimus-ta varten ja kahdelta haastateltavalta saatiin käyttöön myös satamien liikenteenohjaus-suunnitelmia. Kerättyä materiaalia analysoimalla on selvitetty liikenteenopastuksen me-netelmiä satamittain ja eri satamien menetelmiä on vertailtu keskenään.

Tutkimuksessa etsitään eroja ja yhtäläisyyksiä tavarasatamien liikenteenopastuksen me-netelmissä Suomessa. Tutkittavat menetelmät käsittävät opastetaulut sekä opastukseen käytettävät liikennemerkkit ja tiemerkinnät. Liikennevalo-ohjaus rajataan työstä pois. Selvityksen kohteena ovat esimerkiksi merkintätavat ja -standardit, käytettävät materi-aalit sekä kielikysymykset. Tutkimustulosten perusteella voidaan arvioida kyseisten satamien opastuksen tasoa ja antaa kehitysehdotuksia.

Tutkimuksessa on keskitytty liikennepaikkojen sisäiseen opastukseen, mutta esimerkik-si satamiin johtavien yleisten teiden tai satamien ulkopuolisten pysäköintialueiden opas-tukseen ei ole otettu kantaa. Tutkimuksessa on keskitytty vain tavaraliikennesatamiin, joten henkilöliikennesatamat on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

2 LIIKENTEEN OHJAUKSESTA JA OPASTEISTA

2.1 Lainsäädäntö ja ohjeistus

Liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden takaamiseksi liikenteenohjauksen tulee olla hyvin havaittavissa ja yksiselitteisesti tulkittavissa. Liikenteenohjaus toteutetaan tieliikenneasetuksen mukaisilla liikennemerkeillä, tiemerkinnöillä ja liikennevaloilla. Viime vuosikymmenen aikana myös muuttuva liikenteenohjaus on yleistynyt. Sekä kiinteää että muuttuvaa liikenteenohjausta koskee sama lainsäädäntö ja samat yleisperiaatteet.

Suomessa keskeisimmät liikenteen ohjausta säätelevät säädökset ovat:

- Tieliikennelaki (TLL)
 - yleiset liikennesäännöt ja valtuutuspykälät tien pitäjille
- Tieliikenneasetus (TLA)
 - liikenteen ohjauslaitteiden määrittely ja ulkonäkö
- Liikenneministeriön päätös liikenteen ohjauslaitteista (LMp)
 - liikennemerkkien, tiemerkintöjen ja muiden liikenteen ohjauslaitteiden käyttöperiaatteet ja mitat
- Liikenne- ja viestintäministeriön asetus tieliikenteen liikennevaloista (LVMa)
 - Liikennevalojen käyttöperiaatteet ja mitat (Ojala 2006.)

Liikennemerkeillä, liikennevaloilla ja muilla liikenteen ohjauslaitteilla osoitettavista käskyistä ja kielloista sekä niiden muusta merkityksestä sekä eri kielten käyttämisestä liikennemerkeissä ja muissa liikenteen ohjauslaitteissa säädetään valtioneuvoston asetuksella.

Liikenne- ja viestintäministeriön asetuksella annetaan tarpeelliset säännökset liikennemerkeistä ja muista liikenteen ohjauslaitteista sekä niiden käytöstä. Liikenne- ja viestintäministeriö voi kokeilutarkoituksessa vahvistaa käytettäväksi valtioneuvoston asetuksista poikkeavia liikenteen ohjauslaitteita.

Liikennevirasto antaa tarkempia määräyksiä liikenteen ohjauslaitteiden väreistä, rakenteesta ja mitoituksista, ja se voi myöntää poikkeuksia näistä määräyksistä. (3.12.2002/1010 Tieliikennelaki: 50 §.)

2.2 Wienin sopimus

Eurooppalaisella tasolla liikenteen opastuksen yhteisistä toimintatavoista on sovittu vuonna 1968 solmitussa Wienin sopimuksessa, jonka on vahvistanut yhdistyneiden kansakuntien Euroopan taloudellinen komissio. Sopimuksen tarkoituksena on ollut yhteinäistää kansallisia toimintatapoja kansainvälisen liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden takaamiseksi. (Wienin sopimus 1968.)

Sopimus velvoittaa sopimusosapuolet noudattamaan yhteisiä liikenteenohjaustapoja. Kun jonkin opasteen käytöstä on yhteisesti sovittu, eivät sopimusosapuolet saa käyttää samaan tarkoitukseen muunlaista opastetta. Maakohtaisia opasteita voidaan kuitenkin käyttää silloin kun sopimuksessa ei ole määritelty tähän tarkoitukseen soveltuvaa opastetta. Lisäksi testauskäytössä voi käyttää sopimuksesta poikkeavia opasteita rajatulla alueella.

Wienin sopimuksessa määritellään eri liikennemerkkityypit:

- Varoitusmerkit
- Sääntelymerkit
 - Etuajo-oikeus- ja väistämismmerkit
 - Kielto- ja rajoitusmerkit
 - Määräysmerkit
 - Ohjemerkit
- Tiedotusmerkit
 - Toiminto- ja palvelumerkit
 - Opastemerkit
 - Lisäkilvet

Sopimuksessa annetaan yleisohjeet maakohtaiseen lainsäädäntöön liittyen merkkien sijoittamiseen, kokoon, valaisuun ja kieleen. Esimerkiksi yhdessä merkissä saa olla tekstiä korkeintaan kahdella kielellä. Symbolien on oltava ymmärrettävissä kansainvälisesti. Sopimuksen ensimmäisessä liitteessä on kuvattu kaikkien liikennemerkkien ulkomuoto ja värit. Liitteessä on myös kaikkien merkkien esimerkkikuvat. Liikennemerkkien mitoille on annettu suosituksia ja rajoja. (Wienin sopimus 1968.)

Sopimuksessa annetaan myös ohjeita tiemerkintöihin. Tiemerkintöjä voidaan käyttää liikenteen sääntelyyn tai tienkäyttäjien varoittamiseen tai opastamiseen. Niitä voidaan käyttää joko yksinään tai erikseen liikennemerkkien kanssa selventämään tai korostamaan niiden merkitystä. Kappaleessa ohjeistetaan sekä pitkittäisten että poikittaisten yhtenäisten ja katkoviivojen käyttöä. Siinä on myös ohjeet joukkoliikennekaistojen ja suojateiden merkitsemiseen. Nuolia tai muita pienmerkintöjä voidaan käyttää tilanteissa, joissa liikennemerkki yksinään ei anna riittävästi informaatiota tienkäyttäjälle. Lisäksi kerrotaan kiellettyjen ajo- ja pysäköintialueiden merkitsemisestä. Tiemerkinnät tehdään maalaamalla tai jollain muulla vastaavalla tavalla. Maalaamalla tehdyt tiemerkinnät ovat valkoisia, keltaisia tai erityistapauksissa sinisiä. Sopimusosapuolten on käytettävä merkinnöissä yhtenäisiä värejä. Nuolten ja symbolien täytyy hyvän havaittavuuden vuoksi olla pitkänomaisia ja kaikkien tiemerkintöjen täytyy olla huonoissa valaistusolosuhteissa heijastavia. Sopimuksen toisessa liitteessä on annettu suosituksia ja rajoja tiemerkintöjen mitoille. (Wienin sopimus 1968.)

2.3 Tieliikenneasetus

2.3.1 Liikennemerkkit

Liikennemerkillä on se merkitys, joka sille on tieliikenneasetuksessa annettu nimellä, kuvalla ja mahdollisella selityksellä. Liikennemerkkit jaetaan varoitusmerkkeihin, etuajo-oikeus- ja väistämismerkkeihin, kielto- ja rajoitusmerkkeihin, määräysmerkkeihin, ohjemarkkeihin, opastusmerkkeihin ja lisäkilpiin. Jos liikenteen ohjauksessa tarvitaan liikennemerkkiä, jota ei ole asetuksessa vahvistettu, voidaan käyttää suorakaiteen muotoista tekstillistä kilpeä. (29.4.1994/328 Tieliikenneasetus: 10§ ja 11§.)

Varoitusmerkit

Varoitusmerkkiä käytetään osoittamaan tiessä olevaa liikenteelle vaarallista kohtaa tai tieosuutta. Sitä ei kuitenkaan käytetä, kun olosuhteet muutenkin edellyttävät erityistä varovaisuutta.

Varoitusmerkki on yleensä tasasivuisen kolmion muotoinen. Sen kärki on suunnattu ylöspäin ja sen reunat ovat punaiset. Merkin keskustassa on keltaisella pohjalla vaaran laatua osoittava kuvio. Vaihtuvassa varoitusmerkissä vaaran laatua osoittava kuvio voi olla vaalea ja pohja musta. (Tieliikenneasetus: 12§.)

Etuajo-oikeus- ja väistämismerkkit

Etuajo-oikeus- ja väistämismerkeillä ei ole yhtenäistä ulkoasua. Ryhmään kuuluvat merkit ovat Etuajo-oikeutettu tie, Etuajo-oikeuden päättyminen, Etuajo-oikeus kohdat- taessa, Väistämisvelvollisuus kohdattaessa, Väistämisvelvollisuus risteyksessä ja Pakol- linen pysäyttäminen. (Tieliikenneasetus: 14§.)

Kielto- ja rajoitusmerkit

Kieltoa tai rajoitusta osoittava merkki on yleensä ympyrän muotoinen ja punareunainen. Vaihtuvassa merkissä merkin kuvio voi olla vaalea ja pohja musta. Kielto- tai rajoitus- merkin tarkoittama kielto tai rajoitus alkaa merkin kohdalta, jollei lisäkilvellä ole toisin osoitettu. Kielto- tai rajoitusmerkin vaikutusalue ulottuu, jollei tieliikenneasetuksessa toisin säädetä tai lisäkilvellä muuta vaikutusaluetta osoiteta, merkissä osoitetun kiellon tai rajoituksen päättymistä osoittavaan taikka vastakkaista suuntaa varten asetettuun merkkiin. (Tieliikenneasetus: 15§ ja 16§.)

Määräysmerkit

Määräystä osoittava merkki on ympyrän muotoinen. Siinä on valkoinen reunus ja sini- sellä pohjalla määräystä kuvaava valkoinen kuvio. (Tieliikenneasetus: 17§.)

Ohjemerkit

Suorakaiteen muotoisilla ohjemerkeillä annetaan ohjeita tienkäyttäjille sekä osoitetaan tienkohta, jossa merkkiin liittyvää liikennesääntöä sovelletaan (Tieliikenneasetus: 19§).

Opastusmerkit

Tiellä kulkevan opastusta ja suunnistusta varten käytetään opastusmerkkejä. Jollei tieliikenneasetuksessa toisin säädetä, on opastusmerkkien pohjaväri sininen ja teksti valkoinen.

Vihreä pohjaväri ja valkoinen teksti opastavat moottoritielle tai moottoriliikennetielle. Näitä värejä käytetään myös moottoritien ja moottoriliikennetien suuntaisessa opastuksessa. Valkoinen pohjaväri ja musta teksti suunnistustauluissa ja viitoissa osoittavat paikalliskohdetta. Ruskea pohjaväri ja valkoinen teksti opastusmerkeissä osoittavat vapaa-ajan matkailuun tarkoitettua palvelua. Keltainen pohjaväri ja musta teksti opastusmerkeissä osoittavat kiertotietä tai tilapäistä liikennejärjestelyä. Musta pohjaväri ja valkoinen teksti opastusmerkissä osoittavat yksityistä tietä tai yksityisen tien varrella taikka kadun varrella olevaa kohdetta. (Tieliikenneasetus: 20§.)

Lisäkilvet

Liikennemerkkin alapuolella voidaan käyttää suorakaiteen muotoista lisäkilpeä, jos liikennemerkkin tarkoitusta tai kohdetta täytyy selventää. Lisäkilpeä voidaan käyttää myös merkin vaikutusalueen tai voimassaoloajan määrittelemisessä ja vaikutuksen rajoittamisessa.

Varoitusmerkin, etuajo-oikeus- ja väistämismerkkin sekä kiello- ja rajoitusmerkin lisäkilven pohja on keltainen, reunus punainen ja tunnuskuvio tai teksti yleensä musta. Muun merkin lisäkilven pohjaväri, reunuksen väri, tunnuskuvion ja tekstin värit ovat yleensä samat kuin päämerkissä. (Tieliikenneasetus: 21 §.)

2.3.2 Tiemerkinnät

Tiemerkinnällä tarkoitetaan maalaamalla tai muilla menetelmillä tien pintaan tehtyä merkintää, jota käytetään joko yksin tai yhdessä liikennemerkkien kanssa liikenteen ohjaamiseen. Tiemerkinnät jaetaan tien pituussuuntaisiin merkintöihin ja muihin tiemerkintöihin. (21.2.1992/163 Tieliikenneasetus: 31§.)

Pituussuuntaisia tiemerkintöjä ovat:

- keskiviiva
- ajokaistaviiva
- keltainen sulkuviiva
- valkoinen sulkuviiva
- varoitusviiva
- ajoradan reunaviiva
- reunaviivan jatke
- linja-auto- tai raitiovaunukaistamerkinnot (Tieliikenneasetus: 32§-36§.)

Muita tiemerkintöjä ovat:

- suojatie
- pyörätien jatke
- pysäytysviiva
- väistämiskiiva
- sulkialue
- ajokaistat
- ajokaistan päättymisnuoli
- pysäköintialue ja ajoneuvojen sijoitus pysäköintialueella
- linja-auton pysäkki, pysäyttämis- tai pysäköintikielto
- ohjausviiva
- valkoinen ruudukko (töyssyn tai korotetun suojatien edessä)
- heräteraikat
- symbolit, joita ovat esimerkiksi
 - nopeusrajoitusta osoittava merkki
 - jalankulku- ja polkupyöräliikenteelle tarkoitettua tienosaa osoittavat merkinnot
 - pakollista pysäyttämistä osoittava STOP-ennakkomerkki
 - linja-autokaistaa, linja-autolle tarkoitettua pysäköintipaikkaa tai pysäkkiä osoittava BUS-merkki (Tieliikenneasetus: 37§-45§.)

Pituussuuntaisten tiemerkintöjen tarkoituksena on osoittaa ajoradan ja ajokaistojen sijainti sekä parantaa tien erottumista ympäristöstä. Osa tiemerkinnöistä on tienkäyttäjää velvoittavia ja niillä voidaan osoittaa myös paikka, jossa tiettyä liikennesääntöä sovelletaan. Osa merkinnoista käytetään tukemaan liikennemerkillä annettua ohjetta tai määräystä. (Ojala 2006.)

2.4 Liikenneministeriön päätös liikenteen ohjauslaitteista

2.4.1 Yleisiä määräyksiä

Liikenneministeriön päätös liikenteen ohjauslaitteista (16.3.1982/203) täydentää tieliikenneasetusta. Päätöksen mukaan liikenteen ohjauslaitteet on sijoitettava siten, että ne ovat riittävän etäällä ja mahdollisimman hyvin havaittavissa ja ettei niistä aiheudu haittaa tai vaaraa liikenteelle eikä kohtuutonta haittaa tien kunnossapidolle. Tarpeettomat liikenteen ohjauslaitteet on aina viipymättä poistettava tai peitettävä. (16.3.1982/203 Liikenneministeriön päätös liikenteen ohjauslaitteista: 3§.)

Liikenteen ohjauslaitteeseen tai sen kannattajaan ei saa kiinnittää mitään, mikä ei vastaa tämän laitteen tarkoitusta tai mikä vaikeuttaa liikenteen ohjausta. (LMp: 4§.)

Liikenteen ohjauksessa saa käyttää vain sellaisia liikennemerkkejä, tiemerkintöjä ja laitteita, jotka täyttävät Tiehallinnon asettamat väriä, rakennetta ja mitoitusta koskevat vaatimukset. (LMp: 5§.)

2.4.2 Liikennemerkit

Liikennemerkki sijoitetaan yleensä kohtisuoraan sitä liikennesuuntaa vastaan, jonka nähtäväksi se on tarkoitettu. Liikennemerkki ei kuitenkaan saa näkyä muuhun tulosuuntaan siten, että merkin tarkoituksesta saattaa aiheutua väärinkäsityksiä. (LMp: 7§.)

Samaan pylvääseen tai telineeseen saa kiinnittää yleensä enintään kaksi liikennemerkkiä varustettuna tarvittavilla lisäkilvillä. Tämä määräys ei koske opastusmerkkejä eikä ajoradan yläpuolelle sijoitettuja merkkejä. (LMp: 7§.)

Alimman liikennemerkin tai lisäkilven alareunan korkeuden tulee olla 1,5-3,2 metriä ajoradan pinnasta. Jalkakäytävällä tai kevyenliikenteenväylällä tulee korkeuden kuitenkin olla vähintään 2 metriä. Liikennemerkin ajorataa lähimmän reunan etäisyyden ajoradan reunasta tulee olla 0,5-3,5 metriä. Taajamassa merkki voidaan kuitenkin sijoittaa edellä mainittua lähemmäksi ajoradan reunaa, jos siitä ei aiheudu vaaraa eikä kohtuutonta haittaa kunnossapidolle. Tämä pykälä ei koske opastusmerkkejä eikä ajoradan yläpuolelle, ajoradalla olevalle korokkeelle tai sulk- ja varoituslaitteeseen sijoitettuja merkkejä. (LMp: 8§.)

Tien pituussuunnassa tulee liikennemerkkien keskinäisen etäisyyden olla riittävä merkkien havaitsemiseksi ja ymmärtämiseksi. (LMp: 9§.)

Liikennemerkissä ja sen lisäkilvessä käytettävän tekstin kielen ratkaisevat sen kunnan kielisuhteet, jossa merkki sijaitsee. Tämän mukaan tulee liikennemerkissä tai sen lisäkilvessä käytettävän tekstin olla yksikielisessä kunnassa yksikielinen kunnan kielen

mukaan ja kaksikielisessä kunnassa kaksikielinen, kunnan enemmistön kieli ylempänä. Erityisistä syistä liikennemerkeissä tai sen lisäkilvessä voidaan käyttää suomen ja ruotsin kielen lisäksi muutakin kieltä. (LMp: 10§.)

Jos liikennemerkkiä ei valaista pimeän tai hämärän aikana, siinä on oltava erityinen heijastava pinta, jotta merkki olisi hämärän tai pimeän aikana riittävän kaukaa havaittavissa ja tunnistettavissa. (LMp: 11§.)

Liikennemerkkin takasivu on harmaa, paitsi niissä merkeissä, jotka on tarkoitettu näkymään kummaltakin puolelta. Liikennemerkkien pylväävät ovat harmaita. Erityisistä syistä voidaan käyttää kuitenkin keltaisia pylvääviä. (LMp: 12§.)

Lisäkilpi sijoitetaan päämerkin alapuolelle sen kanssa samaan pystytasoon. Lisäkilven koko määräytyy liikennemerkkin koon mukaan. Lisäkilpi ei saa olla oleellisesti leveämpi kuin varsinainen liikennemerkki. Liikennemerkkin ja lisäkilven vastaavien värien tulee olla samalla tavalla heijastavia. (LMp: 23§.)

2.4.3 Tiemerkinnät

Tiemerkintöjä käytetään yleensä päällystetyllä tiellä liikenteen ohjaamiseksi. Tiemerkintöihin käytetty materiaali ei saa olla liukasta eikä ulottua yli 6 mm ajoradan pinnan yläpuolelle. (LMp: 25§.)

Keskiviivan pituus on metri ja väli 3 metriä taajamassa, kun nopeusrajoitus on ≤ 50 km/h. Muualla viivan pituus on 3 metriä ja väli 9 metriä. Keskiviivan leveys on 10 cm. Keskiviivaa ei käytetä, milloin tien ajokelpoinen leveys on alle 5,7 metriä. (LMp: 26§.)

Ajokaistaviivan mitat ovat yleensä samat kuin keskiviivan. (LMp: 27§.)

Sulkuviiva on yleensä 10 cm leveä yhtenäinen viiva. Moottori- ja moottoriliikennetiellä voidaan käyttää myös 20 cm leveää sulkuviivaa. Sulkuviivaa käytetään sulkualueen reunassa ja kun halutaan kieltää ajokaistan vaihtaminen tai keskiviivan ylittäminen. (LMp: 28§.)

Ajoradan reunaviiva on 10 cm, moottori- ja moottoriliikennetiellä kuitenkin 20 cm leveä yhtenäinen viiva. Poikkeuksellisesti voidaan käyttää kuitenkin myös leveämpää reunaviivaa. (LMp: 29§.)

Pyöräkaista erotetaan muusta ajoradasta 20 cm leveällä ajokaistaviivalla tai sulkuviivalla. Ajokaistaviivan viiva ja väli ovat 1 metriä pitkiä. (LMp: 30a §.)

Tilapäisissä tiemerkinnöissä käytetään samoja värejä kuin pysyvissä merkinnöissä. Ilmeistä vaaraa aiheuttavat merkinnät tulee poistaa tai peittää. (LMp: 39a §.)

Tiemarkintä tulee pitää sellaisessa kunnossa, ettei sitä voida erheellisesti käsittää muuksi tiemarkinnäksi. (LMp: 39b §.)

2.5 Liikenneviraston ohjeistukset

2.5.1 Liikennemerkkit

Liikennevirasto antaa tarkempia ohjeita liikenteenopasteiden rakenteesta, väreistä ja mitoituksista. Näitä ohjeita annetaan seuraavissa julkaisuissa: Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä (Tiehallinto 2003.), Liikennemerkkien rakenne ja pystytys (Tiehallinto 2004a), Tiemarkinnat (Tiehallinto 2004b), Tiemarkintöjen laatuvaatimukset (Tiehallinto 2004c) ja Tiemarkintöjen kuntoluokitus (Tiehallinto 2004d.).

Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä koskevat liikennemerkkejä ja muita liikenteen ohjauksessa käytettäviä merkkejä sekä näiden käyttöä maanteilla. Ohjeita voidaan soveltaa myös kaduilla käytettävien merkkien käytössä. Merkkikohtaisesti on annettu yleisohjeet niistä periaatteista, joita merkin asettamisessa tulee noudattaa. Ohjeet on laadittu siksi, että liikennemerkkien käyttö olisi mahdollisimman yhtenäistä kaikkialla Suomessa. Alla esitellään ohjeen osien 2A (Yleistä) ja 2B (Liikennemerkkien käyttö) sisältöä. Ohjeen osat 2C-2K käsittelevät merkkiryhmittäin yksittäisiä merkkejä koskevia ohjeistuksia. (Tiehallinto 2003.)

Liikenteen ohjauksessa käytetään vain tieliikenneasetuksen mukaisia liikennemerkkejä, jotta merkin viesti on aina yksiselitteinen ja ymmärrettävä. Tien läheisyydessä ei saa olla muita kilpiä, jotka muistuttavat liikennemerkkejä. Merkeissä on huomioitava se, että niiden tulee olla luettavissa liikkuvasta autosta, eikä havaittavaksi tarjottu tietomäärä saa olla liian suuri suhteessa ajonopeuteen. Liikennemerkkejä ei myöskään saa olla liikaa, jotta tienkäyttäjä ehtisi havaita ja ymmärtää merkin viestin. Yksittäisen merkin tarvetta harkitessa tulee aina myös selvittää, saataisiinko parempi ratkaisu aikaiseksi parantamalla liikenneympäristöä. Turhien liikennemerkkien käyttöä tulee välttää, koska ne vähentävät liikennemerkkien yleistä uskottavuutta. (Tiehallinto 2003.)

Liikennemerkkejä on kolmea kokoa: suurikokoisia, normaalikokoisia ja pienikokoisia. Yleensä käytetään normaalikokoisia merkkejä. Muita merkkejä käytetään vain erikoistapauksissa. Esimerkiksi pienikokoisia merkkejä voidaan käyttää muusta liikenteestä erillään olevilla kevyenliikenteenväylillä tai suurikokoisia merkkejä moottoriteillä. Tiehallinto on laatinut tieliikenneasetuksen mukaisista liikennemerkkeistä piirustukset (TIEL 2131908), joissa on esitetty liikennemerkkien mitat. (Tiehallinto 2003.)

Liikemerkkeissä voidaan erityisestä syystä käyttää muuta kuin suomen tai ruotsin kieltä. Viitoitettaessa valtakunnanrajan takana olevaan kohteeseen, voidaan kyseisen maan kieltä käyttää suomen ja ruotsin lisäksi. Rajanylityspaikkojen ja autolauttasatamien tie-

dotustauluissa käytetään suomen, ruotsin, kohdemaan ja englannin kieliä tässä järjestyksessä. Liikennemerkeissä käytetään yleensä enintään kahta kieltä samanaikaisesti. (Tiehallinto 2003.)

Liikennemerkin sijoituspaikkaa valittaessa otetaan huomioon, että merkin näkyvyys on hyvä, mutta se ei ole myöskään näkemäeste. Merkkien on oltava havaittavissa riittävän etäältä. Opastusmerkkiä ei saa sijoittaa sisäkaarteeseen tai liittymäalueelle siten, että merkki pienentää haitallisesti näkemää. Merkistä ei saa aiheutua haittaa tai vaaraa liikenteelle eikä kohtuutonta haittaa tien kunnossapidolle. Valaistulla tienosalla merkki sijoitetaan siten, etteivät valaisinpylväät peitä merkin näkyvyyttä. Merkki voidaan myös kiinnittää valaisinpylvääseen, jos merkin näkyvyys ei siitä kärsi. Lumiolosuhteet otetaan huomioon siten, ettei lumi kinostuessaan peitä merkkiä. (Tiehallinto 2003.)

Jos samaan pylvääseen sijoitetaan kaksi liikennemerkkiä, sijoitetaan liikenteen kannalta tärkeämpi merkki ylemmäksi. Samaan pylvääseen sijoitettavat liikennemerkit ovat yleensä samaa kokoa. Ajokaistan yläpuolisen liikennemerkin alimman pisteen tulee olla vähintään 5 metrin korkeudessa ajoradan pinnasta. Jos ajokaistan yläpuolisia merkkejä sijoitetaan ylikorkeiden erikoiskuljetusten reiteille, tulee merkin alareunan olla 20 cm korkeammalla kuin reitille määriteltä vapaa alikulkukorkeus. (Tiehallinto 2003.)

Liikennemerkkien rakenne ja pystytys

Entisen Tiehallinnon ohje liikennemerkkien rakenteesta ja pystytyksestä käsittelee liikennemerkkien kalvon, pohjamateriaalin ja pystytysrakenteiden valintaperusteita ja laatuvaatimuksia. Ohjeistuksen liikennemerkkien kalvon valintaa koskeva osuus on määräys, jota kaikkien tienpitäjien Suomessa tulee noudattaa. Muilta osin ohjetta voidaan soveltaa muilla kuin yleisillä teillä, jos tienpitäjä haluaa käyttää ohjeistuksessa annettuja laatuvaatimuksia. Ohje koskee yleisen liikenteen ohjauksessa käytettäviä liikennemerkejä ja niiden pystytysrakenteita lukuun ottamatta muuttuvia opasteita. (Tiehallinto 2004a.)

Ohjeessa esitetään, miten standardia SFS-EN 12899-1:2001 ”Liikennemerkit ja vastaavat liikenteenohjauslaitteet. Osa 1: Liikennemerkit” sovelletaan Suomessa. (Tiehallinto 2004a.)

Standardissa määritellään vaatimukset liikennemerkin ja pylvään tai pylväiden muodoille kokonaisuuksille, liikennemerkeille (kilpi ja pintakalvo), kilville (ilman pintakalvoa) ja muille tärkeimmille rakenneosille (paluuheijastavat pintakalvot, pylväät ja valaisimet). (SFS-EN 12899-1:2001.)

Ohjeen mukaan liikennemerkit valmistetaan tarkoitukseen soveltuvasta levymateriaalista, jonka toimiva osa on heijastavaa kalvomateriaalia. Pohjamateriaalina voidaan käyttää vaneria tai alumiinia tai muuta materiaalia, joka todistettavasti kestää säätä ja kuor-

mitusta laatuvaatimusten mukaisesti. Pohjamateriaalin ja kalvon yhteensopivuus on varmistettava sekä optisten ominaisuuksien että kylmänkestävyyden osalta. Kun merkki valmistetaan vanerista, tulee pohjan paksuuden olla 9 mm alle 0,5 m² merkeissä ja 12 mm yli 0,5 m² merkeissä. Alumiiniset merkit ovat 3 mm paksuja. Vanerista valmistettu taulu on riittävä ja kustannustehokas vaihtoehto olosuhteissa, joissa pystytys on ratkaistu usean pylvään periaatteella. Vaativissa olosuhteissa alumiinilevystä tai -profiilista valmistettu taulu on tarkoituksenmukainen vaihtoehto, kun merkki on kiinnitetty yksi- tai kaksijalkaiseen tukeen. (Tiehallinto 2004a.)

Liikennemerkkien kalvotyypit on jaettu kolmeen luokkaan: R1, R2 ja R3. Suurempi numero tarkoittaa kalvon paluueijastavuuden suurempaa arvoa. Jos vanhan liikennemerkkin kanssa samaan pylvääseen kiinnitetään uusi merkki, tulee varmistaa, ettei materiaalien heijastavuusominaisuuksissa ole merkittävää eroa. Liikennemerkkien kalvo suositellaan valittavaksi *taulukon 1* mukaisesti. (Tiehallinto 2004a.)

Taulukko 1. Liikennemerkkien kalvotyypin valinta (Tiehallinto 2004a).

Tieliikenneasetuksen mukaiset liikennemerkkit	Pimeä ympäristö	Tievalaistus tai vilkkaat päätiet
Vakiomerkit		
151, 152 ja 153	R 2	R 2
Muut varoitusmerkit	R 1	R 2
Etuaajo-oikeus- ja väistämismmerkit	R 1	R 2
Kielto- ja rajoitusmerkit	R 1	R 2
Määräysmerkit: 421 – 427	R 1	R 1
Muut	R 1	R 2
Ohjemerkit: 511	R 2	R 2
Muut	R 1	R 2
Opastusmerkit		
Opastusmerkit: 643, 644, 645, 752	R 1	R 1
710 – 745	R 1	R 1 tai R 2
Muut	R 1	R 2
Ajoradan yläpuoliset merkit (jos portaali on valaistu niin voidaan käyttää vaihtoehtoisesti R2-luokan kalvoa)	R 3	R 3

Liikennemerkkien pylväinä käytetään standardin SFS-EN 10219 mukaisia pyöreitä teräsputkipalkkeja. Suomessa käytettävien putkien ulkohalkaisijoiden nimellismittat ovat 60,3; 88,9 ja 114,3 mm kiinnikkeiden ja jalustojen yhteensopivuuden vuoksi. Putken paksuus valitaan merkin kiinnityspaikan mukaan. Kun käytetään teräslaatua S355J2 riittää taajamissa yleensä putkikoko 60 mm ja taajamien ulkopuolella 90 mm. Valitun ratkaisun tulee kestää sijoituspaikkaan kohdistuvat tuuli- ja aurasuormat. Valinnassa

pitää huomioida myös se, ettei mahdollisessa törmäystilanteessa aiheudu tarpeettomia vaurioita. Tarvittaessa voidaan käyttää putkea, jossa on taipuva tai murtuva nivel tai murtuvaa betonijalustaa. Merkkien perustamisessa käytetään elementtivalmisteista betonijalustaa tai maahan lyötyä tai kierrettyä teräsjalustaa. (Tiehallinto 2004a.)

Liikennemerkkit luokitellaan kolmeen luokkaan törmäysturvallisuutensa mukaan: A) EN 12676 mukaisesti törmäysturvalliset, B) rajatapaukset, jotka eivät ole aiheuttaneet runsaasti henkilövahinkoja, esimerkiksi opastusmerkit, joissa on kaksi tai kolme 114 mm putkea betonijalustassa ja C) selvästi vaaralliset rakenteet, esimerkiksi rakenteet, joissa on neljä 114 mm putkea ilman erityistä turvalaitetta. Pääsääntöisesti käytetään ryhmän A rakenteita tai vaaralliset rakenteet suojataan kaiteella. Vähäliikenteisillä teillä, joilla nopeusrajoitus on enintään 50 km/h, voidaan käyttää ryhmän B rakenteita. Suuret opastustaulut tulee sijoittaa kaiteen taakse. (Tiehallinto 2004a.)

Portaalit suunnitellaan entisen Tiehallinnon tyyppipiirustussarjan Ty 12/111- mukaan. Putki- ja ristikkorakenteista on laadittu tarkat detaljiesitykset. Portaalit mitoitetaan standardin SFS-ENV 1991-2-4 Eurocode 1: Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat mukaan. Portaalit varustetaan kaiteella tai keskikorokkeilla tuetulla kehällä. (Tiehallinto 2004a.)

2.5.2 Tiemerkinnot

Tiemerkintöjä käytetään parantamaan liikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta. Merkintöjen taso määritellään tien merkityksen ja liikennemäärän mukaan. Tiemerkinnot ja liikennemerkkien tulee olla aina sopuossuussa keskenään. Kulomiselle alttiit merkinnot on uusittava riittävän usein niin, ettei merkintöjä voi käsittää väärin. Päälystysen jälkeen tiemerkinnot on tehtävä heti, kun se on teknisesti mahdollista. (Tiehallinto 2004b.)

Tiemerkintöjen mitoituss määrytyy tieluokan ja nopeusrajoituksen mukaan. Taajamissa tiemerkinnot mitoitaa nopeusrajoitus. Tarkat mitoitukset löytyvät Tiehallinnon ohjeesta Tiemerkinnot (Tiehallinto 2004b.) kohdista 6B-6D. (Tiehallinto 2004b.)

Tiemerkintöjen laatuvaatimukset

Entisen Tiehallinnon ohje Tiemerkinnot laatuvaatimukset (Tiehallinto 2004c.) käsittelee tiemerkinnot materiaaleja ja niiden vaatimuksia ja koskee kaikkia tieliikennelainsäädännön tarkoittamia teitä ja katuja. Valmiita merkintöjä koskevat vaatimukset koskevat sellaisenaan vain maanteitä, mutta muutkin tienpitäjät voivat niitä halutessaan soveltaa. (Tiehallinto 2004c.)

Tiemerkinnöissä käytettävät maalit, massat ja helmet eivät saa sisältää kemikaalilainsäädännössä määriteltyjä haitallisia aineita. Tarkat materiaalivaatimukset löytyvät ohjekulkaisun kappaleista 4.1-4.4. (Tiehallinto 2004c.)

Tiemerkintöjen tulee samalla tiejaksolla olla kunnoltaan ja toimivuudeltaan mahdollisimman yhtenäiset. Valmiilta merkinnöiltä edellytetään yleensä vähintään yhden vuoden toimivuutta. Paksummilta valumassoilta (paksuus >2 mm) edellytetään kahden vuoden toimivuutta. Tiehallinto käyttää tiemerkintöjen silmämääräiseen kunnon määrittämiseen omilla teillään viisiluokkaista asteikkoa, joka löytyy julkaisusta Tiemerkintöjen kuntoluokitus (Tiehallinto 2004d.). (Tiehallinto 2004c.)

Tiemerkintöjen ominaisuuksia ovat muun muassa:

- paluuheijastuvuus (yönäkyvyys)
- luminanssi (päivänäkyvyys)
- väri
- kitka
- kulumattomuus
- merkinnän mitat ja sijainti (Tiehallinto 2004d.)

Paluuheijastuvuus, luminanssi, väri ja kitka ovat mitattavia suureita, eikä niitä arvioida silmämääräisesti (Tiehallinto 2004d.).

Merkintöjen paluuheijastuvuus määrittää lopputuotteen palvelutason liikenteen kannalta (Tiehallinto 2004c.).

Taulukko 2. Urakoissa käytettävät tiemerkintöjen toiminnalliset vaatimukset paluuheijastuvuuden ($\text{mcd/m}^2/\text{lx}$) osalta (Tiehallinto 2004c.).

Paluuheijastuvuus vähintään: Uusien päällystyskohteiden merkintä kuivana (R_{LK}) ja märkänä (R_{LM}). ^(Huom. 1 ja 2)		Paluuheijastuvuus vähintään: Ylläpidettävän merkinnän minimivaatimukset kuivana (R_{LK}) ja märkänä (R_{LM}). ^(Huom. 1 ja 2)	
Valkoinen	Keltainen	Valkoinen	Keltainen
150 (R_{LK}) 50 (R_{LM})	100 (R_{LK}) 50 (R_{LM})	100 (R_{LK}) 35 (R_{LM})	80 (R_{LK}) 35 (R_{LM})

Huom. 1.: Märän / Kostean kelin paluuheijastuvuusvaatimus koskee niitä merkintöjä, joissa urakkasopimuksen mukaan edellytetään näitä ominaisuuksia.

Huom. 2.: Taulukon 1 paluuheijastuvuusarvot (R_L) vastaavat standardin SFS-EN 1436:n mukaista 30 metrin mittausgeometriaa.

Huom. 3.: Tapauskohtaisesti voidaan määritellä tarkemmin maalien, ohutmassojen sekä massamerkintöjen toiminnalliset vaatimukset.

Taajamien ja pitkille taajamien ulkopuolisille valaistuille tieosuuksille voidaan asettaa alempi vaatimus tai standardin SFS-EN 1436 paluueijastavuusluokka R0 ”ei-vaatimus”. (Tiehallinto 2004c.)

Kitka-arvo mitataan vain, jos sille on urakkakohtaisissa asiakirjoissa asetettu vaatimukset. Jos arvot mitataan, tulee niiden vastata standardin SFS-EN 1436 vaatimuksia ja mitataan ne standardissa esitetyllä tavalla. Standardissa määritellään myös tiemerkintöjen luminanssi ja väri. Luminanssivaatimus valkoiselle värille on $\beta \geq 0,40 \text{ cd/m}^2$ ja keltaiselle värille $\beta \geq 0,30 \text{ cd/m}^2$. (Tiehallinto 2004c.)

Merkinnöissä ei saa esiintyä leveyden tai paksuuden vaihtelua, eikä suuntavirheitä ja sen tulee olla selkeälinjainen. Merkintöjen mittapoikkeamat tarkastetaan silmämääräisesti ja tarvittaessa mittaamalla. (Tiehallinto 2004c.)

Taulukko 3. Tiemerkintöjen sallitut mittapoikkeamat (Tiehallinto 2004c).

Merkinnän ominaisuus	Sallittu mittapoikkeama
1) Linjamerkinnän leveys	- 5 mm ja +20 mm
2) Katkoviivan pituus	- 5 cm ja +15 cm
3) Moduulin (viiva+väli) pituus	$\pm 15 \text{ cm}$
4) Merkinnän poikittaissuuntainen poikkeama ^(Huom. 1) , uusi merkintä, vanhasta merkinnästä	$\pm 5 \text{ cm} / 50 \text{ m}$ $\pm 2 \text{ cm}$
5) Nuolen, symbolien ja merkintäryhmän sijainti ^{Huom. 2}	$\pm 10 \text{ cm}$ poikkisuunnassa pituussuunnassa $\pm 20 / \pm 100 \text{ cm}$
6) Keskiviivojen väli poikkisuunnassa	$\pm 20 \text{ mm}$
7) Merkinnän paksuus ^(Huom. 3)	\geq tilattu paksuus
8) Upotusmerkinnän jyrkyyden syvyys	\geq tilattu mm syvyys

Huom. 1: Poikittaista mittapoikkeamaa arvioidessa/mitatessa tulee ottaa huomioon keskiviivan ja kaistaleveyden muuttuminen varoitus- ja sulkuviivojen vuoksi

Huom. 2: $\pm 20 \text{ cm}$ nuolilla ja muilla sellaisilla merkinnöillä, joilla sijainti vaikuttaa tulkintaan, muilla 100 cm

Huom. 3: Lasketaan yleensä materiaalimenekin ja merkintäpinta-alan perusteella

Huom. 4: Erilaisten symbolien, nuolien, suojiemerkintöjen, sulkualueiden viivastojen toleranssit määritellään tarvittaessa, perussääntönä on -5% ja +20% merkinnän osan dimensioista. Suojatiemerkinnän ”palkin” leveys $\pm 3 \text{ cm}$

Uudet merkinnät tehdään sijainniltaan vanhojen merkintöjen mukaan, elleivät ne selkeästi poikkeaa ennen työn aloitusta sovitusta oikeasta paikasta. Tiemerkintämaalien ja -massojen kuivakalvopaksuus määritellään laskennallisesti. Kuivakalvon paksuudesta ja sen määrittämisestä voidaan antaa hankekohtaisia vaatimuksia. (Tiehallinto 2004c.)

2.6 Liikenteen opastuksen kehittyminen Suomen satamissa

Viime vuosikymmeninä suurimmat muutokset satama-alueilla tapahtuivat 1970-luvun alussa, kun konventionaalista liikenteestä siirryttiin suuryksikköliikenteeseen. Aikaisemmin rautatiet olivat laitureilla ja tavarat lastattiin suoraan junanvaunuun kolli kerrallaan. Nykyään muutamassa tunnissa purettavan ja lastattavan laivalastin käsittelyyn saattoi kuluja jopa viikko. (Niemi 2008.) Tämä asettaa vaatimuksia myös liikenteen sujuvuudelle. Sujuva liikenne vaatii toimiakseen selkeät opasteet. (Kumlin 2009.)

Maailmalla satamat ovat yleensä erikoistuneet johonkin tiettyyn kuljetustapaan, esimerkiksi kontteihin tai roro-liikenteeseen. Suomen satamat ovat pääosin sekasatamia. Roro- ja lolo-alusliikenteen käyttöönotto on muuttanut satamakenttien järjestelyt kokonaan. Nykyään aluksen lasti kootaan valmiiksi laivan ollessa vielä merellä. Tällä pyritään siihen, että alus on laiturissa mahdollisimman lyhyen aikaa ja lastin vaihdot pyritään hoitamaan mahdollisimman nopeasti. Tämä edellyttää kentällä tilaa purettavalle ja lähtevälle lastille. Purettavasta lastista osa menee pidempiaikaiseen säilytykseen satama-alueella ja osa lähtee heti ulos satamasta. Uuden systeemin käyttöönotto vaati myös liikennejärjestelyjen kehittämistä. Aikaisemmin satamassa ei ollut lainkaan ajorata- tai kenttäalueaalauksia. (Niemi 2008.)

Satamatyön koneellistuminen on tuonut mukanaan suuren määrän satamakentillä liikuvia työkoneita. Myös tämän takia liikenneväyliin ja niiden opastukseen on jouduttu kiinnittämään huomiota. Tehokkuuden lisääminen on vaikuttanut myös liikenneväylien opastuksen kehittämiseen, jotta tavara liikkuisi satamassa mahdollisimman nopeasti ja joustavasti. Liikennejärjestelyjen kehitys ja tiukentuneet turvallisuusmääräykset ovat vähentäneet satamissa tapahtuvien kuolemaan johtavien tapaturmien määrää. Vielä 1960 ja -70-luvuilla muutamia ahtaajia vuosittain kuoli tapaturmissa. 1980-luvun jälkeen kuolemantapauksia ei ole sattunut. (Kumlin 2009.)

1970-luvun suuren muutokseen jälkeen ei merkittäviä muutoksia liikennejärjestelyissä tai opastuksessa ole juurikaan tapahtunut. Satama-alueet ovat kuitenkin kehittyneet jatkuvasti ja pieniä muutoksia opastukseen toteutetaan koko ajan tarpeen mukaan. Näin suurin osa Suomen satamista on muokkautunut nykyiseen muotoonsa. Satama on toimintaympäristönä sellainen, ettei se tule koskaan valmiiksi. Alueet muuttuvat liikennetarpeen mukaan ja laajennuksia tulee alue kerrallaan. Vuosaaren ja Kotkan Mussalon satamien kokonaisvaltainen rakentaminen kerralla ovat poikkeustapauksia. (Niemi 2008.)

ISPS-säännösten voimaantulo aiheutti sen, että kulku satama-alueelle tapahtuu ainoastaan valvotuista porteista. Kulunvalvonnan pyritään siihen, että satama-alueella liikkuu ainoastaan tunnistettuja ja tiedossa olevia ajoneuvoja. Jokaisella operaattorilla ja toimijalla on esimerkiksi Vuosaaren satamassa omat aidatut alueensa, joille kulku tapahtuu

valvotuista porteista. Satama-alueen liikenne on ISPS-säännösten myötä ohjattu tarkemmin tietyille väylille. Vuosaaren satama on ensimmäinen Helsingin satama, johon kulku on aidosti rajoitettua ja valvottua. Alueella on yli kuusikymmentä valvontakameraa kymmenien porttikameroiden lisäksi. Erityisesti aidatut sataman raja-alueet ovat valvottuja. (Kumlin 2009.)

2.7 Kuorma-autoliikenne satamissa

Suomen Satamaliitto, Satamaoperaattorit ja Suomen Kuljetus ja Logistiikka SKAL ry ovat laatineet kuorma-autoliikenteen yleisen satama-asiointiohjeen. Kesällä 2006 valmistuneen asiointiohjeen tavoitteena on parantaa kuorma-autojen satamakäyntien sujuvuutta, satamien työ- ja lastiturvallisuutta, kuljettajien työoloja sekä kuljetusten ja satamatoimintojen suunnittelua. Se on tarkoitettu ensisijaisesti ensimmäistä kertaa tai harvoin satamassa asioiville kuljettajille sekä kuljetusten toimeksiantajille ja ohjaajille. (Kuorma-autoliikenteen yleinen satama-asiointiohje 2006.)

Suljetulla satama-alueella (ISPS-alueella) liikkuminen edellyttää voimassa olevaa kulkupaa. Kulkuluvan myöntää joko satamaviranomainen tai sen valtuuttama yritys, esimerkiksi satamaoperaattori, joka vastaanottaa tai luovuttaa kuorman. Kulkulupa on lastiliikenteen raskaalla kalustolla ajoneuvokohtainen. Kulkulupa on säännöllisessä liikenteessä yleensä määräaikainen tai toistaiseksi voimassa oleva.

Satama-alueen väylillä pätevät tieliikennelain periaatteet. Ajovalot on pidettävä päällä ja liikennevaloja on noudatettava. Ajoneuvon suurin sallittu nopeus, pysäköintipaikat sekä muut liikennejärjestelyt on osoitettu liikennemerkkein. Yleensä nopeusrajoitus suljetun satama-alueen ajoväylillä on 30 km/h, mutta konttiterminalleissa se voi olla pienempikin etenkin, jos alueella on risteävää liikennettä. (Kuorma-autoliikenteen yleinen satama-asiointiohje 2006.)

Jos ajoväylät on merkitty, on ajaminen sallittu vain niillä. Satamaviranomaiset ja satamassa toimivat yritykset ovat tehneet satama-alueiden karttoja, joihin on merkitty sallitut ajoreitit ja eri toimintojen ja palveluiden sijainnit satamassa. Ajaminen on kielletty konttikentillä ja laiturialueilla, ellei toimeksianto sitä erityisesti edellytä. Huoltoajossa olevilta ajoneuvoilta saatetaan vaatia katolla vilkkuvaa huomiovaloa. Kemikaali- ja öljysatamissa autojen ajaminen laiturille on kielletty, jos laiturissa on laiva lastaamassa tai purkamassa. Ajoneuvojen on väistettävä junaa, työkonetta, raiteilla liikkuvaa matkustaja-siltaa, nosturia sekä muuta raiteilla liikkuvaa kalustoa. Nosturin tai rautatien raiteelle pysäytetyn tai pysäköidyn ajoneuvon kuljettajan tulee pysyä autonsa luona.

Liikuttaessa satama-alueella jalkaisin on yllä aina oltava näkyvä ja hyväksytty varoliivi. Turvallisuusasuista huolimatta jalankulku konttikentillä tai laiturialueilla on aina kielletty. (Kuorma-autoliikenteen yleinen satama-asiointiohje 2006.)

3 TUTKIMUSMENETELMÄT

3.1 Tutkimustavoitteet

Tutkimuksen ideana on vertailla yksittäisiä toteutettuja ratkaisuja ja etsiä uusia kehitysideoita. Tähän soveltuu kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa ei suoraan voida mitata kvantitatiivisen tutkimuksen reliabiliteettia ja validiutta, jotka liittyvät tutkimusaineiston luotettavuuteen ja laatuun. (Hirsjärvi & Hurme 2004: 185-187) Kvalitatiivisen tutkimuksen reliabiliteetin voidaan ajatella riippuvan siitä, miten hyvin tutkija onnistuu aineiston analyysissä. (Hirsjärvi & Hurme 2004: 189) Yksi kvalitatiivisen tutkimuksen validointitapa on osoittaa lähteiden luotettavuus. Haastattelutavat voivat olla esimerkiksi ammattinsa edustajia tai asiantuntijoita. (Hirsjärvi & Hurme 2004: 189)

Tutkimuksen perustan muodostivat satamavierailut, jotka tehtiin elokuun 2008 ja toukokuun 2009 välillä. Tutkimusmenetelmiksi valittiin teemahaastattelu, kuljettajakysely ja valokuvaus. Ainoastaan yksi teemahaastattelu tehtiin satamavierailujen ulkopuolella. Tutkimuksessa hyödynnettiin myös satamakohtaista tausta-aineistoa, kuten ohjeistuksia ja suunnitelmia, joista osa saatiin käyttöön satamista ja osa hankittiin itse. Analysoimalla kerättyä materiaalia selvitettiin liikenteen opastuksen menetelmiä satamakohtaisesti, ja tehtiin tämän jälkeen vertailu eri satamien kesken.

3.2 Teemahaastattelut

Teemahaastattelussa käsiteltävät aihepiirit eli teema-alueet on etukäteen määrittänyt. Siinä ei kuitenkaan käytetä strukturoidulle haastattelulle tyypillisiä tarkkoja kysymyksiä ja järjestystä. Teema-alueilla varmistetaan, että kaikki halutut asiat käydään kaikkien haastateltavien kanssa läpi, mutta keskustelujen laajuus voi vaihdella. Teemahaastattelulla pyritään selvittämään faktoja, eikä haastattelun purkamisessa huomioida sitä, miten haastateltavat asiansa esittävät. (Aaltola & Valli 2007: 27-28.)

Aineiston luokittelun avulla sitä voidaan tulkita, yksinkertaistaa ja tiivistää. (Hirsjärvi & Hurme 2004: 147.) Teemahaastattelut tallennetaan, jotta ne saadaan sujumaan nopeasti ja ilman katkoja. Näin keskustelusta tulee luonteva ja vapautunut. (Hirsjärvi & Hurme 2004: 92) Nauhoitus toimii sekä muistiapuna että tulkintojen tarkistamisen välineenä. (Ruusuvuori & Tiittula 2005: 14.)

Tutkimuksen teemahaastatteluihin valitut henkilöt ovat satamien edustajia, joiden työkuvaan ja vastuualueeseen satamien liikenteenopastus kuuluu. Haastatteluista sovittiin puhelimitse ja sen jälkeen teema-aiheet kysymyksineen lähetettiin haastatelluille henkilöille etukäteen tutustuttavaksi. *Taulukossa 4* on esitetty haastattelujen tiedot.

Haastatteluissa käytettiin neljää pääteemaa: opastuksen suunnittelu, opastuksen toteutus, opastuksen tekninen laatu ja opastuksen kehittäminen. Näiden teemojen alla esitetyt kysymykset saattoivat vaihdella hieman satamittain. Haastattelujen edetessä haastatteliija tarvittaessa täydensi haastattelurunkoa lisäkysymyksillä. Etenkin Vuosaarella kysymykset poikkesivat muista satamissa esitetyistä, koska kyseessä oli vasta toimintansa aloittanut satama ja sataman edustajan lisäksi haastateltiin erikseen myös opastuksen suunnittelijaa. Esimerkki haastattelurungosta on esitetty *liitteessä 1*.

Haastattelut nauhoitettiin ja tallenteet purettiin analyysiä varten. Luvussa viisi on esitetty haastattelujen sisältö teema-alueittain. Tallenteiden purkamisen teki haastavaksi se, että haastateltavat eivät aina pysyneet vastauksissaan kysytyssä teema-aiheessa, vaan he saattoivat samalla vastata myös toisen teeman alle kuuluvaan kysymykseen. Puretut haastattelut ryhmiteltiin lopuksi alkuperäisten teemojen alle.

3.3 Kuljettajakyselyt

Satamien edustajien lisäksi kaikissa satamissa haastateltiin rekkamiehiä, joilta kysyttiin heidän kokemuksiaan kyseisen sataman liikenteenopastuksesta. Kuljettajia pyydettiin myös vertaamaan sataman liikenteenopastusta muiden Suomen satamien opastukseen. Kuljettajia haastateltiin porttien pysäköintialueilla, tankkauspisteillä tai ruokapaikoilla. Yleensä haastateltiin yhtä kuljettajaa kerralla, mutta välillä kyselyyn osallistui useampi kuljettaja samanaikaisesti. Kuljettajakyselyyn pyrittiin saamaan monipuolisesti erityyppisten lastien kuljettajia. Naantalın satamassa oli haastattelupäivänä hyvin hiljaista, eikä haastatteluun saatu kuin yksi rekkamies. Kuljettajakyselyn runko on esitetty *liitteessä 2* ja haastateltujen kuljettajien määrät satamittain *taulukossa 4*.

Kuljettajakyselyt nauhoitettiin ja tallenteet purettiin analyysiä varten. Luvussa viisi on esitetty kyselyjen tulokset.

Taulukko 4. Teemahaastattelut ja kuljettajakyselyt

Paikka	Päivämäärä	Haastateltu henkilö	Haastattelun kesto	Kuljettajakyselyt
Rauman satama	25.8.2008	Rakennuspäällikkö Antti Kokkomäki, Työpäällikkö Heikki Hietavirta	44 minuuttia	5 rekkakuljettajaa
Kotkan satama	25.9.2008	Toimistoinsinööri Pekka Pihlaja	38 minuuttia	7 rekkakuljettajaa
Turun satama	29.12.2008	Tekninen johtaja Matti J. Niemi, Satamarakennusmestari Leena-Maija Huttunen	58 minuuttia	6 rekkakuljettajaa
Naantalın satama	30.12.2008	Kiinteistönhoitaja Raimo Kivistö	1 tunti 4 minuuttia	1 rekkakuljettaja
Vuosaaren satama	21.4.2009 8.5.2009	Suunnittelija Janne Miettinen, Trafix Oy, Liikennepäällikkö Göran Kumlin	1 tunti 43 minuuttia, 1 tunti 20 minuuttia	7 rekkakuljettajaa

3.4 Satamien valokuvaus

Teemahaastattelujen jälkeen satamia valokuvattiin haastateltujen henkilöiden opastuksella ja keskustelua opastuksesta jatkettiin tässä yhteydessä. *Taulukossa 4* esitetty haastattelun kesto ei siis välttämättä ole lopullinen, vaan lisätietoja opastuksen menetelmistä saatiin myös kuvaamisen aikana. Kaikki satamien liikenteenopastukseen liittyvät tekniset ratkaisut sekä porttialueilla että porttien sisäpuolella pyrittiin valokuvaamaan. Kuviin huolellisen valintaprosessin ja kuvien rajauksen avulla lukuun viisi on valittu kunkin sataman opastusmenetelmiä parhaiten edustavat kuvat. Valokuvien avulla on dokumentoitu kunkin sataman opastusmenetelmiä, tehty vertailua menetelmien kesken sekä arvioitu yksittäisten opasteiden tai tiemerkin­töjen laatua ja kuntoa. Yksittäisten kuvien perusteella ei kuitenkaan pidä tehdä oletuksia satamien kaikkien opasteiden tai tiemerkin­töjen ominaisuuksista. Valokuvilla pystytään myös esittämään teemahaastatteluissa ja kuljettajakyselyissä esille tulleita asioita.

4 TUTKIMUSKOhteet

4.1 Vuosaaren satama

4.1.1 Yleiskuvaus ja liikennemäärät

Vuosaaren satama avattiin liikenteelle marraskuussa 2008. Vuosaaren satamaan siirtyivät tavarasatamatoiminnot Sörnäisten satamasta ja Länsisatamasta.

Vuosaaren sataman suljetusta satama-alueesta ja sitä ympäröivistä alueista käytetään nimitystä Vuosaaren satamakeskus. Satamakeskukseen kuuluvat varsinainen suljettu satama-alue, porttivyöhyke, huoltoalue, satamaa ympäröivät logistiikka-alueet, Meriporin yritysalue ja Vuosaaren Merikeskus, jossa toimii pienvenesatama. Satamakeskuksen pinta-ala on 239 hehtaaria ja suljetun satama-alueen 122 hehtaaria. (Rauhala 2008.)

Suljetulla satama-alueella tapahtuvat varsinaiset sataman operatiiviset toiminnot. Alukset kiinnittyvät laitureihin, tuontiyksiköt puretaan aluksista satamanostureilla lastikentille ja vientiyksiköt lastataan kentiltä aluksiin. (Rauhala 2008.)

Vuosaaren satamalle on tyypillistä, että tavara on yksiköityä ja virtaa sataman läpi nopeasti eikä sitä yleensä varastoida suljetulla satama-alueella. Lyhimmillään trailerit viipyvät satama-alueella vain muutaman tunnin. Lastikontit viipyvät satama-alueella muutamia päiviä. Vain tyhjiä kontteja varastoidaan alueella kauemmin. (Rauhala 2008.) Logistiikka alueen sijainti ja toiminnot on suunniteltu siten, että lastiyksiköt voidaan siirtää satama-alueen lastikenttien ja logistiikka-alueen terminaalien välillä suoraan työkonereilla. Tällöin yksi kuljetusvaihe jää kokonaan pois. (Mastosalo 2008.)

Vuosaaren satama on Suomen yksiköidyn tavaraliikenteen pääsatama. Tavara kuljeteaan konteissa, rekoissa, perävaunuissa ja lauttavaunuissa. Vuosaaren satamasta viedään pääasiassa metsä- ja metalliteollisuuden tuotteita, koneita ja laitteita, sekä elektroniikkaa ja elintarvikkeita. Vuosaareen tuodaan kulutus- ja kestokulutustavaroita, elintarvikkeita, tuotantotarvikkeita ja investointitavaroita. Vuosaaren sataman yksiköidyn tavaraliikenteen määräksi arvioitiin sataman avautuessa 8,6 miljoonaa tonnia, joka vastaa noin 20 prosenttia kaikkien Suomen satamien yksiköidystä tavaraliikenteestä. Konttiliikenteen määrän arvioitiin olevan 428 000 TEU:ta. Konteissa kulkee 43 % sataman tavaraliikenteestä. Satamassa arvioitiin vierailevan 330 000 rekkaa ja perävaunua, joissa kulkee 48 % sataman tavaraliikenteestä. Lauttavaunuja kulkee sataman kautta vuosittain 40 000 kappaletta ja niissä kulkee 9 % sataman tavaraliikenteestä. Lisäksi ropax-aluksilla kulkee vuosittain 263 000 matkustajaa. Konttiliikenteen suurimmat vastasatamat ovat Hampuri, Rotterdam ja Bremerhaven. Roro-liikenteen suurimmat vastasatamat ovat Travemünde, Gdynia, Tallinna, Århus ja Rostock. Matkustajalinjat ovat Travemünde ja Rostockiin. (Vuosaaren satamauutiset 2009.)

Vuosaaren satamassa on arvioitu vierailevan alussa 3900 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa molemmat suunnat mukaan lukien. Myöhemmin sataman raskaan ajoneuvoliikenteen arvioidaan kasvavan 5000 ajoneuvoon vuorokaudessa (molemmat suunnat yhteensä). Ajoneuvoliikenteen ennusteissa on oletettu, että junalauttaliikenteen kuljetusosuus kasvaa 20 prosenttiin. (Rauhala 2008.)

4.1.2 Kulku satama-alueella

Vuosaaren sataman portille johtava Satamatie on moottoritietasoinen väylä, joka liittyy suoraan valtakunnalliseen päätieverkkoon. Satamatie on Kehä III:n itäinen jatke. Vuosaaren satama yhdistyy muuhun päärataverkkoon noin 19 km pitkällä satamaradalla. Satamarata on yksiraiteinen, sähköistetty tavaraliikennerrata. (Mastosalo 2008.) Satamatie ja satamarata kulkevat osittain tunneleissa, ja tunneleiden suut ovat vain muutaman sadan metrin päässä satamasta.

Satamatiellä porttivyöhykkeen alussa on ajoneuvoliikenteen opastuspiste, jossa on satamakeskuksen kartta ja näyttötaulu, jolla annetaan kulku-ohjeita satamaan (kuva 2).



Kuva 1. Satamatien opastuspiste sijaitsee omalla kaistallaan



Kuva 2. Opastuspisteen näyttö ja kartta

Sataman porttivyöhyke on jaettu porttialueeseen A (Gate A) ja porttialueeseen B (Gate B) (kuva 3). Porttialue A on sataman toiminnan kannalta keskeinen solmukohta, koska lastiysiköitä kuljettavat rekat kulkevat sen kautta sisään satamaan ja ulos satamasta. Alueella tapahtuu sataman kulunvalvonta ja tullin mahdolliset toimenpiteet. Satamaan sisään ajava ja satamasta ulos ajava liikenne on erotettu toisistaan. Niiden väliin jää laaja tullitoimintojen alue. Porttialueella A sijaitsee toimisto- ja palvelurakennus Gatehouse. Osa satamaan ajavista rekoista asioi Gatehouseissa muun muassa selvittämässä kul-

kulupa-asioita. Alueella sijaitsee myös miehitetty porttivalvomo Port Info. Siinä tarkkaillaan koko satama-alueen aluevalvontaa ja kulunvalvontaa. Port Infossa tapahtuu myös ajoneuvojen manuaalinen tunnistus niiden ajoneuvojen osalta, joita automaattinen järjestelmä ei ole pystynyt tunnistamaan. (Rauhala 2008.)



Kuva 3. Satamatien liikenneympyrän opasteet ohjaavat porteille.



Kuva 4. Porttialueen A portaaliopasteita

Gatehousen länsipuolella olevan Gate B:n kautta kulkee koko sataman huolto- ja kunnossapitoliiikenne sekä laivahenkilökunta (B1-portti) (kuva 5). Portilla on automaattiset kulunvalvontalaitteet ja miehitetty valvontakoppi (kuva 6). Matkustajaterminaali eli Hansaterminaali on sijoitettu myös Gate B:n yhteyteen. Sen kautta kulkee ropax-alusten matkustajaliikenne (B2-portti). (Rauhala 2008.)



Kuva 5. B-portin opasteita Seiloringkadulla



Kuva 6. Portti B1

Suljetun satama-alueen rajalla porteista sisään ajettaessa liikenteen kulunvalvonta perustuu ajoneuvon tunnistamiseen, joko tunnistustagin avulla tai rekisterinumeron perusteella. Kulunvalvonta on automatisoitu porttialueella A siten, että pääosa ajoneuvoista voi ajaa pysähtymättä porteista sisään. Automaattinen järjestelmä tunnistaa satamaan pyrkivän ajoneuvon, minkä jälkeen se opastaa ajoneuvon useilla kaistakohtaisilla muuttuvilla opasteilla sisään suljetulle satama-alueelle, Gatehouseen tai tulliin. Tunnistamattomat ajoneuvot ohjataan Port Infoon manuaalista tunnistusta varten. (Rauhala 2008.)

Satama-alueella toimii kolme yksityistä operaattoria. Alueen itäosan satamaoperaattori on Finnsteve Oy. Länsiosan operoinnista vastaavat Multi-Link terminals Ltd (MLT) ja Steveco Oy. Operaattoreiden toiminta-alueille sisään ajettaessa operaattori tunnistaa kontrollipisteessään (kuva 8) ajoneuvon lisäksi lastiyksikön ja tarkistaa järjestelmistään ajoneuvon kulkuluvan alueelleen. Operaattori kontrolloi myös omalta alueeltaan poistuvan liikenteen ja varmistaa, että lasti on oikeissa käsissä ja ohjaa ajoneuvon tarvittaessa tulliin. (Rauhala 2008.) Kontrollipisteeltä ajoneuvon kuljettaja saa myös yksityiskohtaiset ajo-ohjeet lastiyksikön purku- tai lastauspaikalle. Mukaan annetaan pyydettyä myös kartta, josta sijainti selviää. (Kumlin 2009.)



Kuva 7. Portaaliopasteet saavuttaessa operaattorin kontrollipisteelle



Kuva 8. Finnsteven kontrollipiste

Suljetulla satama-alueella on voimassa 30 km/h nopeusrajoitus, joka on osoitettu liikennemerkein. Porttialueella A ja operaattoreiden kontrollipisteillä nopeusrajoitus on sisään ajettaessa 20 km/h. Suljetulla satama-alueella rekkaliikenteen ajoreitit ja työkoneiden reitit on pääosin eroteltu toisistaan. Kielletyt ajosuunnat on osoitettu liikennemerkein. Työkoneilla on alueella muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta etuajo-oikeus muuhun liikenteeseen nähden ja niistä on varoitettu liikennemerkeillä. Jalankulku ja henkilöajoneuvolla ajaminen on suljetulla satama-alueella pääsääntöisesti kielletty. (Miettinen 2009.)

4.2 Kotkan satama

4.2.1 Yleiskuvaus ja liikennemäärät

Kotkan satama on logistiikkakeskittymä, joka on nykyisin erikoistunut palvelemaan Suomen ja Venäjän ulkomaankaupan logistisia tarpeita. Kokonaisliikenteen määrä oli vuonna 2007 10,5 miljoonaa tonnia, josta lähes puolet oli vientiä. Transitoliikennettä oli koko tavaraliikenteestä noin neljännes. Kotkan satamakokonaisuus koostuu useasta eri satamanosasta, joista suurimmat ovat Mussalo, Hietanen ja Kantasatama. (Kotkan satama Oy:n vuosikertomus 2007.)

Mussalon satama on Suomen suurin konttisatama. Se oli valmistuessaan vuonna 2001 ensimmäinen pelkästään konttiliikennettä varten rakennettu terminaali. Konttiterminaalin lisäksi siellä on myös bulk- ja nesteterminaali sekä Palaslahden logistiikka-alue. Vuonna 2007 Mussalon kautta kulki 571 000 TEU-yksikköä. Mussalon kokonaispinta-ala on vuosina 2007-2008 toteutetun logistiikka-alueen laajennuksen jälkeen 500 hehtaaria. Bulk-terminaalissa varastoitavia ja käsiteltäviä tuotteita ovat muun muassa pape-riteollisuuden täyteaineet, romu, graniitti ja vilja. Nesteterminaalissa varastoidaan ja käsitellään pääasiassa Venäjältä länteen kuljetettavia kemikaaleja muun muassa erilaisia muovi- ja prosessiteollisuuden raaka-aineita. (Kotkan sataman esittely 2009.)

Hietasen satama toimii auto toimii auto- ja roro-satamana. Hietanen on Suomen nopeimmin kasvava autosatama ja autot kulkevat sataman kautta pääosin Venäjälle. Hietassa on autokenttäaluetta yhteensä 90 hehtaaria. Autot kuljetetaan pääosin rekoissa, mutta autosatamassa on käytössä myös VR:n lastausramppi, joka mahdollistaa kuljetukset rautateitse. (Kotkan sataman esittely 2009.)

Kantasatamassa on tavara- ja matkustajaliikennettä. Tavaraliikenne on lolo-, roro- ja ropax-liikennettä. Lastit koostuvat puunjalostus- ja metsäteollisuuden tuotteista. (Kotkan sataman esittely 2009.) ja (Kotkan satama Oy:n vuosikertomus 2007.)

Mussalon sataman portin tuntumassa sijaitsee toimistokeskus Merituuli, jossa toimii Tulli, Kotkan satama Oy:n ja VR-Cargon toimistot sekä useita logistiikka-alan yrityksiä. Merituulen viimeisen laajennuksen yhteydessä toteutettiin tullin asiakaspalvelutilojen ja autotarkastusaseman laajennus. (Kotkan sataman esittely 2009.)

4.2.2 Kulku satama-alueella

Kotkan satamanosat sijaitsevat erillään toisistaan ja kulku eri niihin tapahtuu omista porteistaan. Sataman automaattinen kulunvalvontajärjestelmä uusittiin vuosina 2006 - 2007. Järjestelmä on käytössä kaikissa satamanosissa ja se koostuu ajoneuvojen tunnistuksesta sekä ohjauksesta. Kulunvalvontajärjestelmä perustuu ajoneuvojen rekisteritunnusten tai tagi-tunnisteiden rekisteröintiin ja tunnistamiseen. Mussalossa rekkojen rekis-

terikilvet kuvataan portilla automaattisesti, minkä jälkeen kuljettajat saavat ajoneuvo-kohtaisia ohjeita muuttuvien opastetaulujen välityksellä (*kuva 10*). Taulujen teksti on suomeksi, englanniksi tai venäjäksi sen mukaan, minkä maan rekisteritunnus on kyseessä (*kuva 11*). (Kotkan poikii 2006.) Mikäli ajoneuvon kulkulupa on voimassa, puomit sekä portit aukeavat ja opastetaulussa toivotetaan tervetulleeksi satamaan. Mikäli kulkulupaa ei ole, opastetaan kuljettajaa ajamaan toimistokeskus Merituuleen, jossa kulkulupa-asian voi selvittää. Mussalon sataman portilla sisäänajokaistoja on kolme, joista kaksi on tarkoitettu raskaalle liikenteelle ja yksi henkilökunnalle sekä huoltoajoliikenteelle. Mussalon neste- ja bulkterminaaleihin on omat porttinsa kulunvalvontalaitteineen ja opastintauluineen. Vastaavat järjestelyt ovat Hietasen sataman ja Kantasataman porteil- la. (Pihlaja 2008.)



Kuva 9. Opastetauluja saavuttaessa Mussalon satamaan



Kuva 10. Porttialueella ajoneuvot tunnistetaan automaattisesti.

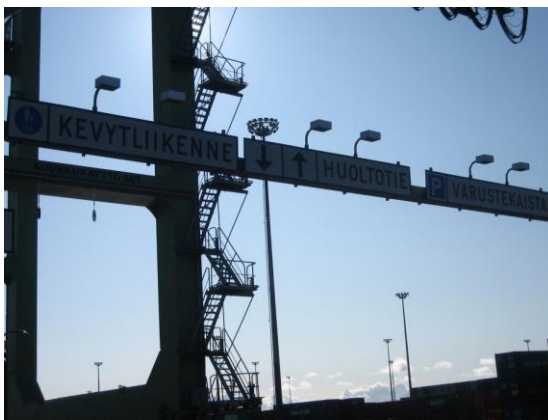


Kuva 11. Mussalon portilla ajoneuvoja opastetaan muuttuvilla opastetauluilla ja liikennevaloilla. Kuvan vasemmassa reunassa näkyy porttivalvomo.

Mussalon sataman porttialueella on voimassa 20 km/h nopeusrajoitus. Satama-alueella nopeusrajoitus on 30 km/h ja logistiikka-alueella 40 km/h.

Satama-alueella liikuttaessa on käytettävä merkittyjä reittejä. Satama-alueen lastinkäsittely- ja liikennealueella työskenneltäessä ja liikuttaessa jalan on käytettävä CE-merkittyä näkyvää varoitusvaatetusta. Konttiterminaleissa autolla liikuttaessa on auton katolla käytettävä oranssia vilkkuvaloa. Ajoneuvon suurin sallittu nopeus, pysäköintipaikat sekä muut liikennejärjestelyt on osoitettu liikennemerkkein tai liikenteen ohjauslaittein. Kaikkien ajoneuvojen on väistettävä junaa, nosturia sekä muuta raiteilla liikuvaa kalustoa. Nosturin tai rautatien raiteille ei saa pysäköidä eikä pysäyttää ajoneuvoa. (Satamajärjestys 2008.)

Jalankulku ja pyöräily satama-alueilla on sallittu merkityillä reiteillä. Lisäksi huoltoajo-liikenteelle on omat väylänsä Mussalon kontti- ja bulkterminaleissa (kuvat 12 ja 13).



Kuva 12. Konttiterminaalien b- ja c-laitureiden liikennöintikaistat on osoitettu portaalilla.



Kuva 13. Laitureiden kaistaviivat on tehty maalilla.

4.3 Rauman satama

4.3.1 Yleiskuvaus ja liikennemäärät

Rauman satama on länsirannikon suurin kappaletavara- ja konttisatama. Se on myös Suomen johtava paperisatama. Tavaraliikenne koostuu lähes yksinomaan tuonnista ja viennistä. Vuonna 2007 Rauman sataman kokonaisliikennemäärä oli yhteensä 6,8 miljoonaa tonnia ja konttiliikenteen määrä lähes 175 000 TEU-yksikköä. Taloustutkimuksen vuonna 2007 tekemässä suuressa satamatutkimuksessa Rauman satama arvioitiin haastateltujen sataman käyttäjien taholta palveluiltaan ja imagoiltaan suomen parhaaksi satamaksi. (Rauman sataman vuosikertomus 2007.)

Rauman satamanosat ovat Iso-Hakuni, Petäjäs, Laitsaaren keskuslaituri, Pikisaari, konttiterminaalit sekä kemikaali-, Martinkarin öljy- ja kemikaalisatama. Satamassa on yhteensä 115 hehtaaria kenttäaluetta, joista konttiterminaalit käsittää 14 hehtaaria. Sataman Roro- ja storo -liikenne on keskittynyt Iso-Hakunin satamanosaan, josta viedään paperia

ja kartonkia lähinnä Eurooppaan ja Yhdysvaltoihin. Sataman kuivat irtolastit käsitellään Petäjäksessä. Siellä sijaitsevat viljasiilot kuljettimiseen sekä kaoliinin tuontivarastot ja liettämöt. Sataman lolo-liikenne koostuu pääasiassa sellun, sahatavaran ja raakapuun käsittelystä. Lolo-liikenne on sijoittunut Laitsaaren ja Keskuslaiturin alueelle. Nesteliikenne tapahtuu kahdessa terminaalissa; pohjoisessa Kemikaalisatamassa ja eteläisessä Öljysatamassa. Terminaaleissa käsiteltävät ja varastoitavat tuotteet vaihtelevat öljytuotteista erikoiskemikaaleihin. (Rauman sataman käsikirja 2009.)

4.3.2 Kulku satama-alueella

Kulku satama-alueelle tapahtuu pääsääntöisesti Hakunintien pääportin kautta. Kulku öljy- ja kemikaaliterminaaleille tapahtuu omista sivuporteista. Suljetulle satama-alueelle ajaminen edellyttää automaattisen kulunvalvontajärjestelmän mukaista kulkulupaa. Kulkulupa tarkoittaa, että ajoneuvon rekisterinumero tallennetaan järjestelmään ja kulunvalvontajärjestelmä tunnistaa ajoneuvon portilla automaattisesti ja avaa puomin (kuva 15). Sataman vakituisella henkilökunnalla kulkulupa voi olla myös tunnistustagi, joka kiinnitetään ajoneuvon ikkunaan. Satamassa satunnaisesti vierailevan ajoneuvon kuljettaja selvittää asiansa portilla ja saa kertakäyntiin oikeuttavan kulkuluvan vierailtavalta yritykseltä tai porttihenkilökunnalta. Yritykset myöntävät kulkulupia toimipisteissään pääportilla sijaitsevassa rakennuksessa. Samassa rakennuksessa sijaitsee myös tullin toimipiste. (Rauman sataman käsikirja 2009.)



Kuva 14. Tavaraliikenteelle ja henkilöliikenteelle on portilla omat sisäänajokaistat.



Kuva 15. Ajoneuvot tunnistetaan rekisterinumeron perusteella.

Ajoneuvot opastetaan portilla muuttuvilla opasteilla ja liikennevaloilla sisään satamaan tai sivuun sisäänajokaistalta, mikäli kulkulupaa ei ole (kuva 17). Öljy- ja kemikaaliterminalien porteilla ei ole rekisterinumerotunnistusta, vaan niillä on porttipuhelimet, joilla saa yhteyden porttivalvomoon. Portit avataan tarvittaessa myös pääportilta, jos kulkulupa on voimassa.



Kuva 16. Opastetaulu saavuttaessa sataman porttialueelle



Kuva 17. Liikennevalot ja muuttuvat opastintaulut ohjaavat ajoneuvoja portilla.

Liikkuminen satama-alueella tapahtuu merkittyjä liikenneväyliä pitkin. Kevyelle liikenteelle on merkitty omat väylänsä. Lastausta ja purkausta suorittavien alusten ja varastojen väliset alueet on tarkoitettu ainoastaan ahtaustoiminnalle. Kaikki muu kuin työkoneliikenne on näillä alueilla kielletty.

Nopeusrajoitus satama-alueella on 30 km/h. Poikkeuksena ovat konttiterminali, jossa on 20 km/h rajoitus sekä öljysatama-alue, jossa rajoitus on 10 km/h. Satama-alueella noudatetaan normaaleja liikennesääntöjä ja -merkkejä. (Rauman sataman käsikirja 2009.)

4.4 Turun satama

4.4.1 Yleiskuvaus ja liikennemäärät

Turku on Helsingin jälkeen Suomen tärkein kappaletavara- ja suuryksikkösatama. Se on myös Suomen ainoa toimiva junalauttasatama. Turun Satama on tärkeä etappi Euroopan Unionin keskeisiin TEN-liikenneverkkoihin kuuluvassa Pohjolan Kolmiossa. Pohjolan Kolmion muodostama liikennekäytävä on kansainvälisesti merkittävin yhteys EU:n ja

Venäjän välillä, jonka keskeisin osa on E18-tie Turusta pääkaupunkiseudun kautta Vaalimaalle. (Turun sataman esittely 2009.)

Turun satama on keskittynyt erityisesti Suomen ja Skandinavian väliseen suuryksikköliikenteeseen. Esimerkiksi yhteys Turun sataman kautta Tukholmaan on nopeampi kuin Helsingin sataman kautta. Tästä syystä yli puolet Turun sataman asiakkaista tulee pääkaupunkiseudulta. (Niemi & Huttunen 2008.)

Turun sataman tavaraliikenteen kokonaismäärä vuonna 2007 oli 4,0 miljoonaa tonnia, josta roro-liikenteen osuus oli yli 3 miljoonaa tonnia. Rekkoja ja trailereita kulki sataman kautta 130 499 yksikköä ja konttiliikennettä kertyi yhteensä 21 982 TEU-yksikköä. (Turun sataman toimintakertomus 2007.)

Turun sataman alueita ovat Kantasatama ja Pansion satama. Lisäksi laiturialueiden läheisyydessä sijaitsevat Vapaavaraston ja Ovakon alueet, joille on keskittynyt logistisia toimintoja. Pääosa autojen maahantuonnista keskittyy Vapaavaraston alueelle.

Kantasataman tavarasatamatoiminnot sijaitsevat Linnanaukon satamassa ja Länsisatamassa. Lisäksi kantasatamassa toimii matkustajasatama. Linnanaukon alueella on useita terminaalivarastoja, jotka palvelevat yksikköliikennettä, teräs-, paperi- ja puutavarakuljetuksia sekä valikoituja bulk-kuljetuksia. Länsisatamaan keskittyy konttiliikenteen lisäksi osa Ro-Ro-liikenteestä.

Pansion satamassa operoidaan suurin osa roro-liikenteestä. Alueella sijaitsee myös öljysatama sekä laaja kenttäalue autojen vientiä ja maahantuontia varten. Pansion satamassa luovuttiin Saksan junalauttaliikenteestä vuoden 2008 alussa. Vapautuneet alueet otettiin roro-liikenteen käyttöön vuoden 2009 alussa. (Turun sataman esittely 2009.)

4.4.2 Kulku satama-alueella

Kulku satama-alueille tapahtuu valvotuista porteista. Linnanaukon, Länsisataman ja Pansion satama-alueelle pääsevät ajamaan ainoastaan tunnistetut ajoneuvot. Tunnistaminen perustuu etukäteen ilmoitettuun ajoneuvon rekisterinumeroon. Sataman henkilökunnan ajoneuvoissa on tagi-tunnisteet. (Turun sataman asiointiohjeet 2009.) Kulunvalvontajärjestelmään kuuluvat myös kamerat, jotka kuvaavat kaikki sisään pyrkivät ajoneuvot ja niiden kuljettajat. (Niemi & Huttunen 2008.)

Porteilla on taulut, joilla opastetaan kuljettajia toimimaan valo-opasteiden mukaisesti. Kulkuluvan ollessa kunnossa syttyy valo-opasteeseen vihreä valo ja portin puomi aukeaa (*kuva 18*). Mikäli ajoneuvolla ei ole voimassa olevaa kulkulupaa, opastetaan ajoneuvo sivukaistalle. Siellä kuljettaja nousee pois autosta ja ottaa porttipuhelimella yhteyden satamavalvontaan selvittääkseen asiansa (*kuva 19*). Mikäli satamavalvonta ei myönnä kulkulupaa, pääsee ajoneuvo ajamaan sujuvasti pois portilta. (Niemi & Huttunen 2008.)



Kuva 18. Linnanaukon portilla on liikennevalot, puomit ja kameratunnistuslaitteet.



Kuva 19. Porttipuhelimesta on yhteys satamavalvontaan.

Satama-alueen ajoväylillä pätevät tieliikennelain periaatteet ja alueella noudatetaan normaaleja liikennesääntöjä ja -merkkejä. Ajoneuvon suurin sallittu nopeus on 40 km/h. Porttialueilla on 20 km/h nopeusrajoitus. Nopeusrajoitus sataman eri osissa on osoitettu liikennemerkkein. Ajaminen on sallittu merkityillä ajoväylillä ja ajaminen on pääsääntöisesti kielletty konttikentillä ja laiturialueilla. Ajoneuvojen on väistettävä junaa ja työkoneita. Liikuttaessa satama-alueella jalkaisin on yllä oltava työturvallisuussäännösten mukainen varoliivi (kuva 20). (Turun sataman asiointiohjeet 2009.) Kevyen liikenteen väylät ja suojatiet on merkitty.



Kuva 20. Länsisataman portilla on useita liikennemerkkejä ja opasteita samassa tolpassa.

4.5 Naantalin satama

4.5.1 Yleiskuvaus ja liikennemäärät

Naantalin satama koostuu kahdesta toisistaan erillään sijaitsevasta sataman osasta: Kantasatamasta ja Luonnonmaan satamasta. Alueeltaan ne ovat lähes samankokoisia, mutta Luonnonmaan liikennemäärät ovat huomattavasti pienempiä. Luonnonmaalla on kaksi kuivabulk-laituria sekä useita varastorakennuksia bulk-tavarain säilytykseen. Kantasatamassa on yksi kuivabulk-laituri, yksi kuivabulk-/nestetavaralaituri ja kaksi rorolaituria. Kantasataman satama-alueen laajuus on 11,3 hehtaaria. (Kivistö 2008.)

Kantasataman alue on kokonaan teollisuuden ympäröimä. Ympäröiviä teollisuuslaitoksia ovat Neste Oil Oyj:n öljynjalostamo, Suomen Viljava Oy, Fortumin voimalaitos, Finnfeeds Finland Oy, Mobil oil Oy Ab ja PQ Finland Oy. Kantasatama palvelee tätä ympäröivää teollisuutta. Suurin yksittäinen toimija on Oy Finnlink Ab (Finnlines), joka tuo satamaan noin 70 000 rekkaa vuodessa. Lisäksi Finnlink kuljettaa myös moottoriajoneuvoilla matkustavia henkilöitä. Laiva lähtee pääsääntöisesti neljä kertaa vuorokaudessa Ruotsin Kapellskäriin ja sieltä takaisin. (Kivistö 2008.)

Naantalin satama oli vuonna 2007 kokonaisliikenteessä tonnimäärillä mitaten maan kolmanneksi suurin satama. Kokonaisliikenteen määrä oli yhteensä 8,5 miljoonaa tonnia. Tästä ulkomaanliikenteen osuus oli vuonna 2007 noin 80 %. Sataman kautta kulkevia nestemäisiä irtolasteja ovat muun muassa raakaöljy, polttoaineet, voiteluöljyt, kemikaalit ja kasviöljyt. Kuivia irtolasteja ovat muun muassa kivihiili, sementti, suola, vilja, rehut ja lannoitteet. Irtolastien osuus kokonaisliikenteestä oli vuonna 2007 lähes 70 %. Suuryksikköliikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä on ollut viime vuosina kasvussa ja oli vuonna 2007 jo lähes kolmannes eli 2,6 miljoonaa tonnia. Rekkoja ja trailereita kuljetettiin sataman kautta lautoilla yli 160 000 kappaletta. (Naantalin sataman vuosikertomus 2007.)

4.5.2 Kulku satama-alueella

Naantalin satamaan johtaa E-18-tie (kantatie 40), jolle rakennettiin uusi yhteys kantasatamaan eritasoliittymineen vuonna 2007. Sataman pääportti sijaitsee Järveläntiellä ja suurin osa liikenteestä kulkee sen kautta. Finnlinkin liikenteessä saapuvien tai lähtevien ajoneuvojen on kuljettava pääportin kautta. Ylileveät ja ylikorkeat kuljetukset kulkevat satamaan ja satamasta ulos Satamatien kautta. (Kuorma-autoliikenteen asiointiohjeet Naantalin satamassa 2007.)

Pääportista tai Satamatieltä rekkakentälle ja terminaalirakennukseen tullessa avoimeen satamanosaan ei kulkulupaa normaalioloissa vaadita. Finnlink check-in, toimisto ja ajoneuvokaistat sijaitsevat avoimella satamanosalla. Kulku ISPS-alueelle tapahtuu valvotuista porteista ja edellyttää voimassa olevan kulkuluvan (*kuva 21*). Lupa voi olla henki-

lö- tai ajoneuvokohtainen, jatkuva, määräaikainen tai kertalupa. Kulunvalvontajärjestelmä perustuu rekisterikilpi- ja tagitunnistukseen sekä gsm-verkkoon. (Turvallisuus ja kulunvalvonta Naantalin satamassa 2009.) Gsm-verkkoon pohjautuva järjestelmä toimii siten, että kuljettaja, jonka matkapuhelinnumero on tallennettu järjestelmään, soittaa portin kyltissä lukevaan numeroon, ja portti aukeaa (kuva 22). (Kuorma-autoliikenteen asiointiohjeet Naantalin satamassa 2007.) Porteilla on myös muuttuvat opastintaulut, joilla annetaan ohjeita kuljettajille. Luonnonmaan satamaan kuljetaan Kukolantien portin kautta.



Kuva 21. ISPS-alueelle ajetaan valvotuista porteista.



Kuva 22. Kulunvalvontajärjestelmään sisältyy myös gsm-numerotunnistus.

Satama-alueella voimassa normaalit liikennesäännöt, joten alueella olevia liikenne-merkkejä ja opasteita on noudatettava. Ajoneuvon pysäköinti on sallittu ainoastaan merkityille pysäköintipaikoille. Laiturialueelle pysäköintiin vaaditaan erillinen lupa. (Turvallisuus ja kulunvalvonta Naantalin satamassa 2009.) Muilla ajoneuvoilla on väistämisvelvollisuus omalla raiteellaan liikkuvaan laiturinosturiin samoin kuin alusta purrettaessa ja lastattaessa siirrettävään rautatievaunuun nähden. Suurin sallittu nopeus satama-alueen eri osissa on osoitettu liikennemerkein. (Naantalin kaupungin satamajärjestys 2001.)

5 SATAMAKOHTAISET TUTKIMUSTULOKSET

5.1 Vuosaari

5.1.1 Opastuksen suunnittelu

Vuosaaren sataman liikenteenopastuksen suunnittelussa on pääsääntöisesti noudatettu entisen Tiehallinnon ohjeita. Joitakin poikkeuksia ohjeista on kuitenkin voitu tarpeen mukaan tehdä, koska suljetulla satama-alueella ei ole pakko noudattaa tiealueille annettuja ohjeistuksia. Kuitenkin esimerkiksi rautateiden tasoristeykset vaativat yhdenmukaiset opasteet, eikä yleisistä ohjeistuksista näissä voida poiketa. (Miettinen 2009.)

Vuosaaren liikenteenohjaussuunnitelman tekemisen aloitti Ramboll Finland Oy, ja sitä jatkoi Trafix Oy. Suunnittelijat olivat enimmäkseen samoja, vaikka yritys oli vaihtunut. Liikenteenohjaussuunnittelu oli ollut välillä keskeytyneenä muutaman vuoden ajan sataman rakennustöiden viivästyessä ja suunnittelu aloitettiin uudestaan vuonna 2005. (Miettinen 2009.)

Suunnitteluvaiheessa sataman henkilökunta vieraili usein muun muassa Rauman ja Kotkan satamissa sekä muutamissa Keski-Euroopan satamissa. Vierailut liittyivät myös sataman kulunvalvontaan. Vierailujen tuloksena päätettiin muun muassa se, että suunnittelijoiden haluttiin olevan mukana myös opastuksen toteutusvaiheessa, jotta lopputulos olisi paras mahdollinen. Esimerkiksi Rotterdamin sataman liikenteenohjausjärjestelyihin ei oltu kovin tyytyväisiä, ja Vuosaassa haluttiin onnistua paremmin. (Miettinen 2009.)

Opastusprosessin kannalta on tärkeää, että opastus viedään loppuun, kun se on jostain kohtaa kerran aloitettu. Toisto-opasteita tarvitaan siis suuressa satamassa enemmän kuin pienemmässä. Yksinkertaisessa ja selkeässä satamassa ei sataman laajuus yksistään kuitenkaan lisää tarvittavien toisto-opasteiden määrää. (Miettinen 2009.)

Vuosaaren satamassa porttialueen jälkeen harhaan ajamisen mahdollisuuksia on melko paljon ja sen vuoksi tarvitaan paljon opasteita. (Miettinen 2009.) Opasteita saattaa olla jopa liikaa, mikä voi aiheuttaa sen, ettei kuljettaja pysty havainnoimaan kaikkia opasteita ja liikennemerkkejä. Vuosaaren sataman opastuksesta on kuitenkin pyritty tekemään mahdollisimman selkeää. (Miettinen & Kumlin 2009.)

Opastettavien kohteiden rajoittaminen säädyliselle tasolle on ollut haasteellista. Esimerkiksi A-portilla on portaali, jossa on seitsemän opastettavaa kohdetta toisella kaistalla ja kaksi toisella (*kuva 23*). Vaikka ajonopeus alueella on vain 20-30 kilometriä tunnissa, on näin suuren määrän havainnointi kuljettajalle jo vaikeaa. (Miettinen 2009.)

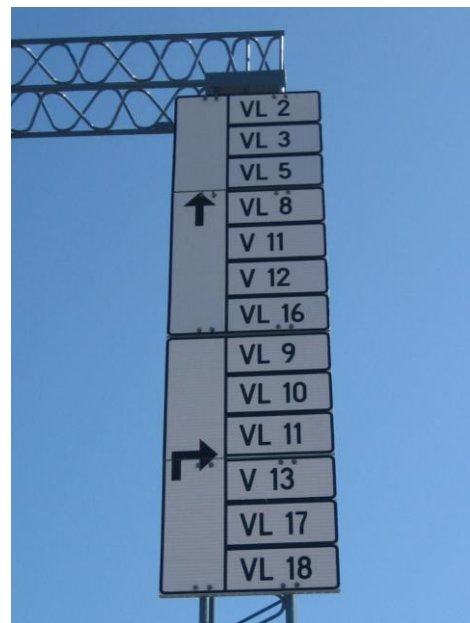


Kuva 23. A-portin portaalissa on yhteensä 9 opastettavaa kohdetta

Eri tahot olisivat halunneet alueelle vieläkin enemmän opastusta. Esimerkiksi pelastuslaitos olisi halunnut, että kaikille satama-alueen rakennusten paloilmaisimille olisi opastus. Toiveet pyrittiin toteuttamaan mahdollisuuksien mukaan, muttei kuitenkaan opastamalla jokaiselle paloilmaisin- eli VL-pisteelle erikseen. Pelastuslaitoksen käyttämille porteille on sijoitettu kartta, johon pelastusajoneuvojen reitit ja paloilmaisinpisteet on merkitty (kuva 24). Lisäksi satama-alueella on muutamia VL-piste-opastetauluja (kuva 25). (Miettinen 2009.)



Kuva 24. A-portilla on kartta pelastuslaitoksen tarpeisiin.



Kuva 25. Opasteita paloilmaisin- eli VL-pisteisiin

Sataman edustajan mukaan kriittisiä tekijöitä satama-alueella ovat tasoristeykset ja nopeusrajoitusten noudattaminen. Tasoristeyksissä punaisia valoja ei aina noudateta ja jopa puomeja päin ajetaan silloin tällöin. Kun kolmenkymmenen kilometrin tuntinopeusrajoitusta ei noudateta, ei kaikkia opasteita ehditä havaita. (Kumlin 2009.)

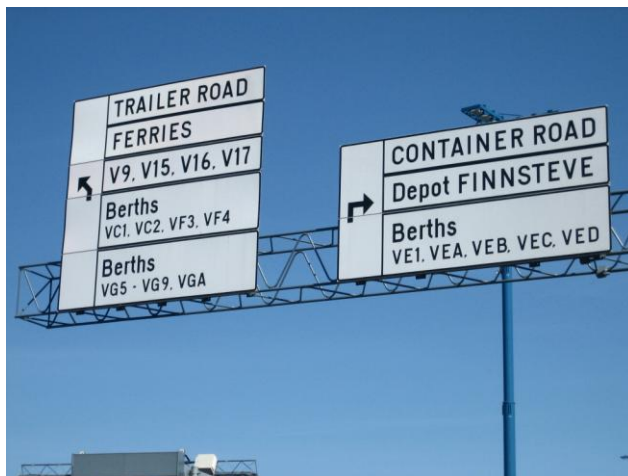
Varsinaisia liikenteen pullonkauloja ei Vuosaarella ole ilmennyt. Liikenne on ollut hyvin sujuvaa. Ainoastaan operaattoreiden kontrollipisteillä, joilla tapahtuu lastiyskikön varsinainen tunnistus, on joskus vähän ruuhkaa. (Kumlin 2009.) Vain sataman käyttöönottopäivänä Finnsteven porttialueella muodostui ongelmia, jotka johtuivat operaattorin kulunvalvonnan keskeneräisyydestä. Kuvantunnistustekniikkaan perustuva kulunvalvontajärjestelmä on satamalla ja kahdella operaattorilla sama. Operaattoreiden kontrollipisteillä kuljettaja saa yksityiskohtaisemmat ajo-ohjeet siitä, mihin perävaunu tai kontti jätetään tai mistä se haetaan. Kontti- ja trailerikentät on numeroitu. (Miettinen 2009.)

5.1.2 Opastuksen toteutus

Kun satama marraskuun 2008 lopussa otettiin käyttöön, oli opastus saatu jo niin toimivaksi, että sillä tultiin toimeen. Suunnitelmien mukaiseksi se oli rakennettu tammikuun 2009 loppuun mennessä. (Miettinen 2009.) Lisäyksiä toteutetaan edelleen, eikä satama käytännössä tule koskaan täysin valmiiksi. Liikenneväylät saattavat hieman siirtyä, ja sen myötä opasteisiin voidaan joutua tekemään muutoksia, joten työ on jatkuvaa kunnossapitoa. (Kumlin 2009.)

Ajoradan yläpuoliset opasteet ja kaikki isommat taulut on valmistanut Elfving Opasteet, joka myös asensi ne. Helsingin kaupungin rakennusviraston kilpipalvelu teki liikenne-merkit, ja ne asensivat paikalleen Niska & Nyssönen Oy sekä sataman oma kunnossapitoryhmä. Tulevat muutokset ja korjaukset hoitaa satama itse. (Miettinen 2009.)

Vuosaaren sataman alueella opasteet ovat englanniksi (*kuva 26*). Vaihtoehtona englannin valitsemiselle opastuksen yleiskieleksi oli toteuttaa opastus suomeksi ja ruotsiksi. (Kumlin 2009.) Satamaan johtavalla katuverkolla opasteissa käytetään suomea ja ruotsia. Lisäksi porteille ohjataan englanninkielisellä termillä Gate. Liikennemerkkien lisäkilvet ovat suomeksi ja ruotsiksi, joissain myös englanniksi. Turvatoimialue-merkki porteilla on ainoa merkki, jossa on myös venäjän kieltä. Lisäksi siinä on teksti suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi (*kuva 27*). Porttialueiden säteilymittauspisteillä merkkien kielet ovat suomi ja englanti. (Miettinen 2009.)



Kuva 26. Vuosaaressa opasteiden kieli on englanti.



Kuva 27. Liikennemerkkejä A-portilla

Suljetulla satama-alueella toteutettiin laituriopastus pelastuslaitoksen vaatimuksesta. Laiturille opastavassa taulussa lukee ”Quay” sekä laiturin kirjaintunnus. Myös laituri-paikoiille on opastus ”Berth” ja paikan tunnus. Niille tyhjen konttien varastointiin tarkoitetuille kentille, jotka eivät sijaitse operaattoreiden alueella, on opaste ”Depot” sekä alueen tunnus (kuva 28). (Kumlin 2009.)



Kuva 28. Opasteet A-laiturille ja tyhjen konttien varastointikentille

Porttivyöhykkeen opasteet ovat sataman edustajan mukaan ainakin muihin Suomen satamiin verrattaessa esimerkilliset ja kuljettajan pitäisi niiden perusteella tietää ajoreittinsä. Opastus perustuu kolmeen portaaliin, jossa jokaisessa on kunkin kaistan yläpuolella muuttuva opastintaulu (kuva 29). (Kumlin 2009.) Näyttötaulut on toteutettu Led-tekniikalla ja niihin on mahdollista syöttää 18 merkkiä riviä kohden. Käytännössä samat tekstit ovat käytössä koko ajan, mutta tauluihin voidaan haluttaessa syöttää myös muuta tietoa. (Miettinen 2009.)

Kahden ensimmäisen portaalin näyttötauluissa näkyy ajoneuvon rekisteritunnus sekä teksti ”Drive in” tai ”Customs”, jos lasti pitää tullata. Kamerateunnistulaitteet eivät kuitenkaan aina pysty lukemaan rekisteritunnusta, jos kilpi on likainen, vääntynyt tai sen peittää muu este. Aina eivät myöskään ajoneuvon luvat ole kunnossa. Jos tunnistuksessa on ongelmia, muuttuvat opasteet ohjaavat ajoneuvon Gatehouseen, jossa hoidetaan ajoneuvojen ajolupia. Mikäli tunnistamaton tai luvittamaton ajoneuvo kuitenkin pyrkii suljetulle satama-alueelle, ei alueen rajalla oleva puomi aukea ja sen takana olevassa opasteessa ohjataan Port Infoon. (Kumlin 2009.) Jos ensimmäisen tasoristeyksen liikennevalot ovat punaisella, tulee viimeisen portaalin opasteisiin sana ”Wait”. (Miettinen 2009.) Käytännössä ajoneuvot pääsevät harvoja poikkeustilanteita lukuun ottamatta ajamaan suljetulle satama-alueelle pysähtymättä (kuva 30). (Kumlin 2009.)



Kuva 29. A-portilla on kaistakohtaiset muuttuvat opastintaulut.



Kuva 30. Viimeisessä opastintaulussa toivotetaan tervetulleeksi.

Pysäköintialueista P3 on tarkoitettu pitkäaikaiseen pysäköintiin. P4-alueella sallittu pysäköintiaika on 4 tuntia ja P1- ja P2-alueilla 2 tuntia. P8- ja P9-alueet ovat Gatehouseen ja porttikeskusalueen toteuttajan eli Spondan maksullisia pysäköintilaitoksia. P3- ja P4-alueille on Satamatieltä opastus numerotunnuksilla. Muille P-alueille opastus on tavallisella P-merkillä. P2- ja P1-alueille on opastus heti kävelysillan jälkeen. Pysäköintialueilla ei ole ollut pulaa pysäköintipaikoista. P1-alue on usein melko täysi ja sinne on sataman avaamisen jälkeen lisätty neljä paikkaa. (Miettinen 2009.)

Suljetulla satama-alueella on henkilöajoneuvolla ajaminen pääsääntöisesti kielletty. Kahdelle ropax-alukselle ja niiltä pois henkilöautot ajetaan ajoneuvojonossa johtoauton

perässä muutamia kertoja päivässä. Finnlinesin alukselle on oma väylä, mutta Tallink-Siljan alukselle ajetaan tavallisia satamaliikenteen reittejä Depo Roadia ja Channel Roadia pitkin. Tällä reitillä on myös paljon rekkaliikennettä ja risteyspaikkoja työkoneliikenteen kanssa. Henkilöautoliikenteen vuoksi työkoneille ei tällä reitillä ole annettu etuajo-oikeutta. Matkustajaliikenne Ropax-aluksille opastetaan B2-portin kautta Check-in-kylteillä (kuvat 31 ja 32). Ajoneuvot odottavat lähtöä niille varatuilla odotusalueilla, joita on portin molemmin puolin. (Miettinen 2009.)



Kuva 31. Ropax-alusten matkustajaliikenne opastetaan B2-portille.

Kuva 32. Portti B2

Suljetulla satama-alueella ei ole kevyen liikenteen väyliä, joten jalankulku sekä pyörällä ajaminen on alueella kielletty. Työkoneiden kuljettajilla on koneparkit sosiaalirakennusten vieressä, joten heilläkään ei ole tarvetta jalankulkuun. Merimiehet kuljetetaan satama-alueen läpi pikku-busseilla. (Kumlin 2009.)

Logistiikka-alueen sisällä on rekkakuljettajia varten katuverkolle ohjaava opastus. Työkoneporteille ei ole opastusta. Terminaalirakennusten kyljessä on suuri terminaalin tunnus ja kaikki sisäänajoluukut on numeroitu. Katuverkon ja logistiikka-alueen rajalla on valvontapiste, jossa on puomit. (Miettinen 2009.)

Suljetun satama-alueen ja logistiikka-alueen välillä ei ole opastusta, koska niiden välillä ajavat ainoastaan työkoneet, mutta eivät rekat. Kaikissa työkoneissa on kulunvalvontatagi, joka aukaisee työkoneportit (kuva 33). Rekkaliikenne alueiden välillä on estetty aidoilla ja rekat noutavat lastin logistiikka-alueelta katuverkon puolelta. (Kumlin 2009.)



Kuva 33. Työkoneportti suljetun satama-alueen ja logistiikka-alueen välissä

Suuryksiköissä kuljetettava tavara kulkee Vuosaaren sataman läpi nopeasti, eikä sitä yleensä varastoida suljetulla satama-alueella. Tämän vuoksi Vuosaarella on kiinnitetty huomiota opastuksen selkeyteen ja erityisesti siihen, että kuljettajat löytäisivät helposti oikeat purku- ja lastauspaikat kontti- ja trailerikentillä. Kuljettajat opastetaan portilta lähtien kiinteillä opasteilla oikealle operaattorille. Kontti- ja trailerikentät on numeroitu ja jokaisen kentän kohdalla on taulu, jossa on ilmoitettu kentän tunnus. (Miettinen 2009.)

Operaattoreiden kontrollipisteellä kuljettajille kerrotaan paikkakoodi, missä lasti puretaan ja lastataan. Konteille on useita koodattuja lastaus- ja purkupaikkoja, joihin kuljettajat ajavat kontit ja joista työkoneet ne noutavat tai päinvastoin. Paikat on osoitettu liikennemerkeillä, joihin on merkitty paikkakoodi (*kuva 34*). Lisäksi lastaus- ja purkupaikat on reunustettu maaliviivoilla (*kuva 35*). Finnsteven alueella tyhjien konttien nostopaikat on myös varustettu sivukaiteilla, joiden avulla kuljettaja pakotetaan ajamaan tarkalleen oikeaan kohtaan. Trailerit kuljettajat ajavat paikalleen ja noutavat itse. Trailerikenttien rivien päissä on opastetaulut. Lisäksi ruudun numero-kirjain-koodi on maalattu asfalttiin. Kontti- ja trailerialueet on pyritty sijoittamaan mahdollisimman lähelle laivojen peräportteja, jotta vetomatkat laivaan ja laivasta ovat mahdollisimman lyhyet. (Kumlin 2009.) Lastin noutamisen tai purkamisen jälkeen kuljettaja ajaa ulos alueelta Exit-viitoitusta seuraten. Toiminnot pyritään suorittamaan satamassa jouhevasti, jotta yksittäisen rekan satamassaoloaika jäisi mahdollisimman lyhyeksi. (Miettinen 2009.)



Kuva 34. Opasteessa on osoitettu konttien lastaus- ja purkupaikka.



Kuva 35. Tarkat konttien nostopaikat on maalattu asfalttiin

Opastuksen näkökulmasta yksi Vuosaaren sataman erityispiirre on se, että tasoristeyksiä on alueella paljon. Kaikissa on tasoristeyksen varoitusmerkit. Kolmessa risteyksessä on puomit ja muissa liikennevalot sekä äänimerkkivaroitus (kuvat 36 ja 37). (Miettinen 2009.) Tasoristeysten opasteet ovat samanlaisia kuin tiealueella. Liikennevalot toimivat siten, että tasoristeystä lähestyvän junan veturinkuljettaja vaihtaa radiosignaalin avulla seuraavan tasoristeyksen liikennevalot punaiseksi. Ensimmäisessä tasoristeyksessä ongelmana on ollut se, että valot vaihdetaan punaisiksi liian aikaisin. Ne saattavat vaihtua punaiselle jo 5-10 minuuttia ennen junan saapumista risteykseen, ja tämä on aiheuttanut jonkun verran punaista päin ajamista kyseisessä tasoristeyksessä. Ongelmasta on ilmoitettu VR-Cargolle. (Kumlin 2009.)



Kuva 36. Puomeilla ja liikennevaloilla varustettu tasoristeys



Kuva 37. Tasoristeyksessä on liikennevalot ja äänimerkkivaroitus

Työkoneiden ja rekkaliikenteen reitit on suunniteltu Vuosaaren satamassa suurimmaksi osaksi erilleen. Työkoneet käyttävät pääsääntöisesti niille varattuja reittejä, mutta joskus ne käyttävät myös pääreittejä. Työkoneilla on satama-alueella pääsääntöisesti kolmiomerkeillä osoitettu etuajo-oikeus ja muuta liikennettä on varoitettu työkonereiteillä ”muu vaara” -varoituserkillä, jonka lisäkilvessä varoitetaan työkoneista (kuva 38). Rekat ajavat pääasiassa ainoastaan pääreittejä. Rautateiden ja työkonereittien risteyskohtiin maalataan keltainen risteysruudukko. (Miettinen 2009.)



Kuva 38. Työkonereittien ja rekkaliikenteen reittien risteyskohdissa rekkoja varoitetaan työkoneista ja osoitetaan kielletyt ajosuunnat.

5.1.3 Opastuksen tekninen laatu

Kaikki Vuosaaren satamassa käytettävät liikennemerkit ja liikennemerkkiputket täyttävät entisen Tiehallinnon ohjeet ja laatuvaatimukset. Kaikki opastintaulut ja liikennemerkit on valmistettu alumiinista. Yläpuolisissa opasteissa ei ole käytetty kohdevälisimpeleitä ja kalvot ovat R3-luokkaa. Liikennemerkeissä ja sivuun asennetuissa opasteissa on pääsääntöisesti R2-luokan kalvot. Suurin osa liikennemerkeistä suljetulla satama-alueella on kiinnitetty niin sanottuun mutterijalustaan, joka on noin tonnin painoinen siirrettävä jalusta. Ainoastaan keskisaarekkeissa on käytetty asfalttiin upotettuja jalustoja. (Miettinen 2009.)

Aluksi suurin osa ajoratamerkinnöistä tehtiin maalaamalla. Ainoastaan joitakin nuolia tehtiin massalla. Toisella kerralla vuonna 2009 kaikki merkinnät tehtiin massalla lukuun ottamatta porttivyöhykkeen pysäköintialueiden nuolia. Operaattoreiden alueella kaikki merkinnät on tehty maalaamalla, eikä konttialueella merkinnöiltä vaaditakaan niin suurta kestävyyttä. Voi mennä useampi vuosi ennen kuin toiminnot operaattoreiden alueilla vakiintuvat, joten siellä saatetaan käyttää maalimerkintöjä vielä pitkään. (Miettinen 2009.)

Sekä Elfving Opasteilla että HKR-kilpialueella oli syksyllä 2008 vaikeuksia pysyä sovitussa aikataulussa opastusta tehtäessä. Tähän vaikutti osaltaan aikainen talvi. Merkkien kestävydestä ei ole vielä kokemusta. (Miettinen 2009.) Luultavasti liikennemerkit kestävät useita vuosia. Joitakin merkkejä, puomeja ja liikennevalotolppia on kuitenkin jo jouduttu uusimaan niiden vaurioitumisen vuoksi. Erityisesti operaattoreiden työkonet ovat rikkoneet työkonoporttien puomeja. (Kumlin 2009.)

Sataman ja operaattoreiden kunnossapitoryhmit hoitavat jatkossa opasteiden kunnossapidon. Työt sisältävät lähinnä merkkien ja opasteiden oikomista ja uusimista tarvittaessa. Talvella ongelmana oli tiemerkintöjen näkyvyys, kun kaikkia merkintöjä ei saatu aurauksesta huolimatta näkyviin. Yläpuolisten opasteiden korjaukset hoitaa jatkossakin niiden alkuperäinen toimittaja. (Kumlin 2009.)

Mutterijalustaisissa liikennemerkeissä tärkeää on varmistaa putken kiinnikkeiden pitävyys, jottei merkki pääse kääntymään tuulella. Käyttöönottovaiheessa useat merkit osoittivat väärään suuntaan. (Miettinen 2009.)

Osa maalatuista tiemerkinnöistä kului talven aikana hyvin nopeasti. Lumen aeraus vaikutti osaltaan tähän. (Miettinen 2009.) Porttialueella on käytetty Densiphalt-komposiittirakennetta, joka on pehmeästä bitumista ja kulutuksen kestävästä kivistä tehty, Densit-laastilla päällystetty asfaltti. (Mastosalu 2008: 77.) Päällyste on väriltään hyvin vaaleaa, minkä vuoksi valkoiset ajoratamerkinnot näkyvät siinä melko huonosti (kuva 39). Erityisen huonosti ne näkyvät silloin, kun tien pinta on kostea ja aurinko paistaa. (Miettinen 2009.)



Kuva 39. Densiphalt-päällysteeseen maalattuja ajoratamerkintöjä

Portaalien korkeus on Vuosaaren satamassa 7,2 metriä. Kuljettajien toivomuksesta muuttuvien opasteiden kulmaa muutettiin A-portilla alaspäin havaittavuuden parantamiseksi. (Kumlin 2009.)

Kaistan leveys on porttialueella ja operaattoreiden kontrollipisteillä 3,75 metriä ja satama-alueella, jossa on myös työkoneliikennettä, 6,0 metriä. (Miettinen 2009.) Porteilla ajokaistat ovat tarkoituksella melko kapeat. Tällä parannetaan kameratunnistuksen toimivuutta, kun ajoneuvot pakotetaan riittävän kapealle alueelle. (Kumlin 2009.)

5.1.4 Opastuksen kehittäminen

Vuosaaren sataman suunnitteluvaiheessa sataman käyttäjiä testattiin siten, että satama-alueen väylillä ajatettiin kaikki Suomen maanteillä liikkuvat erilaiset yhdistelmäajoneuvot ja lavetit. Ammattimiesten palautteen perusteella muutamia risteyksiä muutettiin, koska rekat eivät mahtuneet niissä liikkumaan. Satama pyrittiin tekemään rekan kuljettajille tutuksi jo ennen avaamista järjestämällä tilaisuuksia, joissa ajettiin alueella busseilla ja kerrottiin, miten satamassa tulee toimia. Lisäksi satamasta on tehty kuljettajille suomen-, englannin- ja venäjänkieliset oppaat. (Kumlin 2009.)

Käyttäjäpalaute on ollut pääasiassa positiivista. Liikenne ja satamatoiminnot on todettu sujuviksi, ja yksittäisen rekan satamassa käyntiin kuluu noin 10 minuuttia. Siinä ajassa rekan saapuva lastiysikkö saadaan puretuksi ja lähtevä yksikkö lastatuksi sekä ajettua rekka pois satama-alueelta. (Kumlin 2009.)

Aluksi kuljettajat olivat hieman ihmeissään opasteiden ja liikennemerkkien suuresta määrästä risteyksissä. A-portin jälkeen ajettaessa kohti operaattoreiden kontrollipisteitä on useita risteyksiä pienellä alueella ja niissä paljon opasteita. Noin 80 prosenttia satamassa vierailevista kuljettajista käy kuitenkin satamassa vähintään kerran viikossa, joten ainakin heille satamassa liikkuminen on tullut tutuksi. Kuljettajilta on tullut palautetta siitä, että rautateiden tasoristeyksissä valot ovat punaisella liian pitkään. (Kumlin 2009.)

Kaikki portaalit on suunniteltu 7,2 metrin korkeuteen ylikorkeiden kuljetusten varalle. Erikoiskuljetuksille on kuitenkin oma reittinsä, jolla ei ole portaaleja. Muiden reittien portaalit voisivat olla 5-6 metrin korkeudessa, jotta niiden havaittavuus olisi parempi. Kriittisin piste on risteyksessä, josta ohjataan suoraan Finnstevelle ja oikealle Multi-Linkille ja Stevecolle (*kuva 40*). Lisäksi tekstikoko tauluissa voisi olla suurempi kuin 200 mm. Kun aurinko paistaa taulujen takaa, on tekstejä vaikea lukea. (Miettinen 2009.)



Kuva 40. Kaikki portaalit ovat 7,2 metriä korkeita, ja taulujen tekstikoko on 200 mm.

Liikenteen ohjauksen kannalta kehittämistä vaativa kohde on Harbour Road Eastin, Trailer Roadin, Container Roadin ja Cross Roadin risteys, jossa on lisäksi tasoristeys sekä etuajo-oikeutettuja työkonereittejä (kuva 41). Etuajo-oikeussuhteet pitäisi saada risteyksessä selkeämmin näkyviin. Tilannetta pyritään selkeyttämään liikennemerkeillä ja tiemerkinnöillä. Tiemerkinnät ovat kuluneet paikassa lähes näkymättömiin muutamassa kuukaudessa. (Miettinen 2009.)



Kuva 41. Risteyksen liikennemerkit Container Roadilla saavuttaessa risteykseen etelästä päin

Kehittämistä vaativia paikkoja on mahdollisesti myös Depo Roadilla välillä Cross Road - Dock Road. Viimeiset ajoratamerkinnät on alueella vasta saatu tehtyä ja lisäksi opasteisiin saattaa tulla vielä muutoksia. (Miettinen 2009.) Depo Roadilla on ongelmia aamulla klo 8-9 ja illalla klo 20-21, kun Tallinkin Superfast alus purkaa ja lastaa. Tällöin tiellä on henkilöautoliikennettä, rekkaliikennettä ja työkoneliikennettä (kuva 42). Työkoneilla on pakollinen pysähtyminen Depo Roadin risteyksissä, mutta näkyvyys kontteja käsittelevistä kurottajista voi olla huono (kuva 43). Alukselta kulkevan rekkaliikenteen opastusta on jo parannettu alkuperäisestä. Lisäksi väylällä kulkee tyhjiä kontteja

tuovia tai hakevia rekkoja. Henkilöautoletkat pysyvät hyvin kasassa, kun letkan molemmissa päissä kulkee johtauto. Container Depolle on myös esitetty toivomus, etteivät työkoneet käsitelisi tyhjiä kontteja tällä alueella klo 8-9. (Kumlin 2009.)



Kuva 42. Depo roadilla kulkee yhtäaikaan rekkoja, työkoneita ja henkilöautoja.



Kuva 43. Työkoneilla on poikkeuksellisesti väistämisvelvollisuus Depo roadin risteyksissä.

Aluksi Ropax-väylälle eksyi muutamia rekkoja, kun väylälle ajamista ei kielletty. Nyt väylän alkuun on pystytetty ”moottoriajoneuvoilta ajo kielletty” -liikennemerkki, jossa on lisäkilpi ”ei koske Ropax-aluksien matkustajaliikennettä”. Lisäksi väylällä on puomi noin 150 metrin etäisyydellä sen alusta, eli väylälle eksyvä rekka joutuu peruuttamaan takaisin tämän matkan. (Kumlin 2009.)

Jonkun verran huoltoajoneuvoja pyrkii sisään A-portista, vaikka huoltoajoneuvojen pitäisi käyttää B1-porttia. Opastus huoltoliikenteelle on kunnossa, mutta kaikki eivät vain lue opasteita. (Miettinen 2009.)

Sataman edustajan mielestä satama-alueen liikenteenopastuksessa ei epäselvyyksien välttämiseksi pitäisi merkittävästi poiketa maanteillä käytetyistä standardeista, vaikka tämä periaatteessa onkin mahdollista. (Kumlin 2009.) Vuosaaren satamassa on tehty vain muutamia poikkeuksia yleisistä ohjeista. Alueella on esimerkiksi käytetty risteysruudukkoja (kuva 44). Valkoisella risteysruudukolla osoitetaan risteyksessä alue, jolle ei saa pysähtyä odottamaan ajovuoroa.



Kuva 44. Valkoinen risteysruudukko on maalattu muun muassa Harbour Road Westin ja Harbour Road Eastin risteykseen.

Vuosaaren satamassa on käytössä normaalia leveämmät, 300 millimetriä leveät, ajoväylien reunaviivat. Tämä leveys on leveillä ajoväylillä todettu havaittavuudeltaan kaapeampaa viivaa paremmaksi. Myös eriväristen viivojen käyttöä satama-alueella on pohdittu. Esimerkiksi sinistä viivaa on kaavailtu erottamaan tyhjien konttien varastointialueita selkeämmin. Kontteja on ollut alueilla poikkeuksellisen paljon ja niitä on ollut osittain jopa ajoväylillä. Varastointialueet ovat vuokra-alueilla, joten tyhjien konttien leviäminen yli alueiden rajojen on myös taloudellinen kysymys. (Kumlin 2009.)

Joka portilla sisään- ja ulosajoreiteillä on isoja tauluja, joissa on koottuna useampia liikennemerkkejä (kuva 45). Tiehallinnolla ei ole ohjeistusta samaan tauluun koottavien merkkien määrästä tai koosta. (Miettinen 2009.) Eri liikennemerkkien kokoaminen samaan tolppaan on satama-alueella perusteltua, koska tilaa ei ole. Ei olisi järkevää sijoittaa merkkejä peräjäälkeen muutaman metrin välein. Tämä ei parantaisi merkkien havaittavuutta. Lisäksi ajonopeudet ovat satamassa hyvin alhaiset, mikä helpottaa yksittäisen merkin havaitsemista usean merkin kokonaisuudesta. (Kumlin 2009.)



Kuva 45. Samaan tauluun on koottu useita liikennemerkkejä B1-portilla.

Vuosaaren satamaa tullaan kehittämään jatkuvasti. Ulkopuolinen konsultti haastattelee sataman käyttäjiä 2-3 kertaa vuodessa ja tästä kyselystä saadaan tietoa kehitystä vaativista asioista. Lisäksi kyselystä saadaan asiakastyytyväisyysarvosana, joka on tällä hetkellä noin 8,25. Lisäksi pidetään säännöllisiä operaattoripalavereja, joissa pohditaan kehittämistarpeita. Mitään isompia muutoksia opastukseen ei ole näköpiirissä. (Kumlin 2009.)

5.1.5 Kuljettajien kokemukset

Vuosaaren satamassa haastateltiin seitsemää rekkamiestä. Heistä kolme vierailee satamassa useita kertoja päivässä, kaksi päivittäin, yksi kerran viikossa ja yksi harvemmin. Kolme heistä kertoi käyvänsä myös muissa Suomen satamissa, Kotkassa, Haminassa, Turussa, Hangossa, Loviisassa ja Raumalla.

Kuusi kuljettajaa piti Vuosaaren sataman opastusta riittävän selkeänä. Heistä neljä kuitenkin mainitsi, että he löytävät perille vasta nyt, kun satama on tullut tutuksi. Ensikeräiset kysyvät heiltä välillä ajo-ohjeita. Yksi kuljettajista toivoi suurempia opasteita Multi-Linkille sekä selkeää nuolta, joka osoittaisi oikean suunnan. Hän myös mainitsi, että opastus Multi-Linkille ”katkeaa” jo seuraavassa risteyksessä ensimmäisen opasteen jälkeen. Kaksi kuljettajaa toivoi alueelle suomenkielistä opastusta. Yksi kuljettaja piti opastusta kaikista Suomen satamista selkeimpänä. Kaksi kuljettajaa kiitti traileripaikkojen tauluja ja tiemerkintöjä selkeiksi ja kaksi kuljettajaa piti myös konttipaikkojen tauluja ja tiemerkintöjä sekä opastusta konttikentille hyvinä. Yksi heistä kuitenkin totesi, ettei trailerikentille ehkä löytäisi ilman karttaa. Yksi kuljettaja kehui muuttuvien opasteiden toimineen moitteettomasti. Yksi enemmän alueella ajaneista kertoi, että hän seu-

raa enää lähinnä muuttuvia opasteita. Hän myös kertoi antavansa ajo-ohjeita saman yrityksen kuljettajille, jotka tulevat satamaan ensimmäistä kertaa.

Neljä kuljettajaa piti Vuosaaren sataman opastusta riittävänä. Yksi kuljettaja totesi, ettei opastusta kuitenkaan koskaan voi olla liikaa sellaisille kuljettajille, jotka eivät ole koskaan satamassa käyneet. Hän kertoi itse ajavansa satamassa pääosin kartan avulla. Kaksi kuljettajaa mainitsi, että henkilöautojen opastus Hansaterminaaliin on puutteellista jo Satamatien tunnelin suulta alkaen. He kertoivat, että henkilöautojen kuljettajat kyselevät usein ajo-ohjeita portti- ja pysäköintialueilla. Toinen heistä totesi, etteivät kuljettajat ymmärrä Hansaterminaali-opastetta. Hän oli sitä mieltä, että terminaaliopasteissa pitäisi lukea kohdesatamien tai laivayhtiöiden nimet. Hän myös sanoi, etteivät Kehä III- ja tienumero-opasteet (kantatie 50) satama-alueelta ulos ajettaessa riitä etenköön ulkomalaisille henkilöauton kuljettajille. Toinen kuljettaja mainitsi puutteita olevan myös kappaletavarakuljetusten opastamisessa Hansaterminaalille. Yksi kuljettaja epäili logistiikka-alueen opastuksessa olevan puutteita, koska häneltä on usein tultu kysymään, mistä löytyy tietty varasto tai terminaali.

Pelkästään paperirullia varastorakennuksiin ajava kuljettaja toivoi, että varastorakennusten numerotunnukset olisi merkitty selkeämmin varastojen seiniin. Varastojen laitureiden yhteyteen hän myös toivoi laitureiden suuntaisia viivoja asfalttiin, jotta yhdistelmäajoneuvot saisi ajettua helpommin oikeaan kulmaan hieman vinossa oleville laitureille.

Kun kuljettajia pyydettiin vertaamaan Vuosaaren sataman opastusta muihin satamiin, neljä kuljettajista sanoi opastuksen toimivan paremmin kuin muissa Suomen satamissa. Yksi kuljettajista totesi, että tuntuu siltä, ettei opastukseen sataman porttien sisäpuolella Suomessa juuri panosteta. Erityisen ongelmallisiksi hän koki Kotkan, Haminan ja Turun satamat, mutta mainitsi puutteita olevan myös Vuosaarella. Toinen kuljettaja tosin kiitti Vuosaarta juuri siitä, että opastusta on porttien sisäpuolella toisin kuin monessa muussa satamassa, jossa sitä ei ole juuri lainkaan. Yksi kuljettajista kiitti, että Vuosaaren sataman trailerikentät on merkitty ja numeroitu parhaiten Suomessa. Hän sanoi, että paikat löytyvät helposti, kun on saanut operaattorilta kartan. Paikkakoodien puuttuminen Tallink-Siljan trailerikentältä ei kuljettajan mielestä ole ongelma, koska alue on niin pieni. Aikaisemmin paljon ulkomaisissa satamissa ajanut kuljettaja kertoi, ettei niissä ainkaan silloin käytetty muuttuvia opasteita. Yksi kuljettaja kehui Vuosaaren ja Rauman satamien porttien automaattisia tunnistusjärjestelmiä hyvin toimiviksi.

Kehitysehdotuksia antoi viisi seitsemästä kuljettajasta. Erityisesti moitteita keräsivät satama-alueen liikennevalot, joiden vaihtumisen hitautta tai suurta määrää ihmetteli neljä kuljettajaa. He kertoivat, että kuljettajat ajavat alueella usein päin punaisia valoja, kun näkevät, ettei liikennettä muista suunnista ole tulossa. Yksi kuljettajista totesi, että näin toimitaan muissakin satamissa yleisesti. Harbour Road Westin ja ropax-väylän risteyksen liikennevalot ovat yhden kuljettajan mielestä aina punaisella. Toinen kuljetta-

ja mainitsi, että liikennevalot saisivat sisäänajon jälkeen toimia jouhevammin. Yksi kuljettajista piti Gatehousen pysäköintialueiden ajolinjoja huonosti suunniteltuina.

Yksi kuljettajista ihmetteli, miten puhtaalta pöydältä suunnitellussa satamassa rautatiet ja rekkaliikenteen ajoväylät risteävät keskenään niin monessa paikassa. Hänen mukaansa Euroopan suurissa satamissa kuten Rotterdamissa ei ole tasoristeyksiä. Kuljettaja mainitsi tasoristeysten ongelmaksi sen, että niissä ajoneuvoliikenteelle palaa punainen valo joskus jopa kymmenen minuuttia. Erityisen ongelmalliseksi hän koki Finnsteven alueen eteläisimmän tasoristeyksen, jossa junat kokoavat vaunuja usein juuri silloin, kun autot vievät lastia lähtevään laivaan. Kyseisessä tasoristeyksessä punaisia valoja päin ajaminen on yleistä silloin, kun junaa ei näy, tai se seisoo paikallaan. Kuljettaja mainitsi myös, että Finnsteven alueella rekat ajavat joskus liikennemerkkein osoitettua työkonereittiä pitkin, koska liikennevalot rekkaliikenteen reitillä ovat punaisella.

Yksi kuljettaja sanoi, että muuttuvat opasteet ovat joskus ohjanneet hänet Gatehouseen, vaikka ajoneuvo on tunnistettu ja ajoluvat ovat olleet kunnossa. Gatehouseessa virkailijat eivät kuitenkaan ole osanneet häntä auttaa, vaan ovat ohjanneet hänet Port Infoon. Toisen kuljettajan mielestä muuttuvat opasteet ilmoittavat liian myöhään, onko ajolupa hyväksytty vai pitääkö ajaa Gatehouseen selvittämään asia. Liikenneympyrästä poistuttaessa käytössä on kaksi kaistaa, joiden oikealta puolelta lähtee Gatehousen erkanemiskaista. Jos ajoneuvo poistuu liikenneympyrästä vasenta kaistaa ja ensimmäinen muuttuva opaste ilmoittaa, että täytyy ajaa Gatehouseen, joutuu ajoneuvo ylittämään yhden kaistan päästäkseen erkanemiskaistalle. Tästä voi aiheutua vaaratilanne silloin, jos kaistaa vaihtava ajoneuvo ei huomioi viereisen kaistan liikennettä. Olisi hyvä, jos kuljettaja saisi tiedon ajoluvan puuttumisesta jo ennen liikenneympyrää, jolloin hän voisi ajoissa valita kaistan, jolta pääsee sujuvammin erkanemiskaistalle.

Kaksi kuljettajaa sanoi, ettei nopeusrajoituksia noudateta satama-alueella varsinkaan pitkillä suorilla. Toinen heistä totesi, että jos ajettaisiin hitaammin, olisi myös ajaminen liikennevaloissa sujuvampaa, kun valot ehtisivät vaihtua ajoissa vihreiksi. Kolme kuljettajaa mainitsi työkoneiden kuljettajien ajokäyttäytymisen olevan huonoa. Koneiden kuljettajat käyttävät etuajo-oikeuttaan röyhkeästi hyväkseen, eivätkä työkoneiden ajolinjat pysy oikealla kaistalla. Kaksi kuljettajaa mainitsi erityisesti lukkien ajavan liian kovaa, minkä vuoksi vaaratilanteita syntyy, jos rekalla ei ole mahdollisuutta väistää.

Yksi kuljettaja sanoi, ettei pysäköintialueilla ole tarpeeksi pitkäaikaisia, yöpymiseen tarkoitettuja paikkoja. Muuten pysäköintialueet ovat hänen mielestään toimivia. Parkkiruudut ovat tarpeeksi pitkiä myös yhdistelmäajoneuvoille.

5.2 Kotka

5.2.1 Opastuksen suunnittelu

Kotkan sataman liikenteen opastus perustuu entisen Tiehallinnon ohjeisiin. Viimeisimmät suunnitelmat on laatinut Ramboll Finland Oy. Aikaisemmin satama itse laati suunnitelmat. Työkoneiden kulkureittejä on säädelty erillisillä ohjeilla.

Kotkan sataman portti-alueella sijaitsevan pysäköintialueen muutostyöt aloitettiin kesällä 2008. Satamakeskuksen ympäristöön on laadittu uusi yleissuunnitelma, jonka mukainen pysäköintialueen laajentaminen toteutettiin kesällä 2009. Myös tullialueen laajennus on suunnitteilla. (Pihlaja 2008.)

5.2.2 Opastuksen toteutus

Kotkan sataman ongelmana ovat ajoittain suuret liikennemäärät, jotka aiheuttavat pitkiä jonoja tulliin. Jonottavien ajoneuvojen opastaminen on haastavaa. Ruuhka-aikana tulliin saattaa muodostua jopa kaksi kilometrin pituista jonoa, jotka ulottuvat konttisatamaan asti. Jonot sotkevat sataman muuta liikennettä. Helpotusta tilanteeseen on luvassa, kun tullialueen pysäköintialuetta laajennetaan. (Pihlaja 2008.)

Liikennemerkkien ja tiemerkintöjen välillä ei ole Kotkan satamassa havaittu varsinaisia ristiriitaisuuksia, mutta joskus väärissä paikoissa sijaitsevat vanhat tiemerkinnät jäävät näkyviin, kun suunnitelmia muutetaan. Mussalossa ongelmia aiheuttaa se, että osa ajo-reittiopastuksesta ja katujen nimikilvistä puuttuu. Satama-alueelle ollaan lisäämässä opastusta konttilaitureille, puuttuvia katujen nimikilpiä ja tonttien numerokilpiä. Mussalon satama-alue on muuttunut hyvin nopeasti ja se on rakennettu täyteen muutamassa vuodessa.



Kuva 46. Logistiikka-alueen risteyksessä ohjataan ajoneuvoliikenne ja työkoneoliikenne eri kaistoille.



Kuva 47. Neste- ja bulkterminaalien opasteissa on käytetty tunnusvärejä.

Liikennemerkeissä käytetään Kotkan satamassa pääosin suomen ja englannin kieltä (*kuva 48*). Myös venäjää käytetään Mussalon ja Hietasen satamien porttialueella sekä suljetulla satama-alueella joissakin lisäkilvissä. Ruotsia on ainoastaan turvatoimialueesta ilmoittavassa merkissä (*kuva 49*). (Pihlaja 2008.)



Kuva 48. Portaaliopasteita Mussalon satamassa



Kuva 49. Turvatoimialue alkaa bulkterminaalin portilla.

Kotkan kaupungin oma kilpivalmistamo on tehnyt tilauksesta yksittäisiä merkkejä satamaan. Suurempiin tilauksiin sillä ei riitä kapasiteetti. Suuremman määrän liikennemerkkejä satamaan on viimeksi toimittanut Liikennetuotteet Oy.

Viime aikoina Kotkan sataman massamerkintöjä ovat toteuttaneet NCC-Roads Oy ja Destia Oy sekä maalimerkintöjä Tiekenttä Oy. (Pihlaja 2008.)

5.2.3 Opastuksen tekninen laatu

Kotkan satamassa käytetään sekä vanerista että alumiinista valmistettuja liikennemerkitauluja. Kalvot ovat heijastavia ja tolpat samoja kuin tiealueella käytettävät. (Pihlaja 2008.)

Suurin osa tiemerkinnoista on Kotkan satamassa tehty maalilla. Massamerkintöjä on käytetty paikoissa, joissa merkinnät kuluvat nopeasti (*kuva 50*).



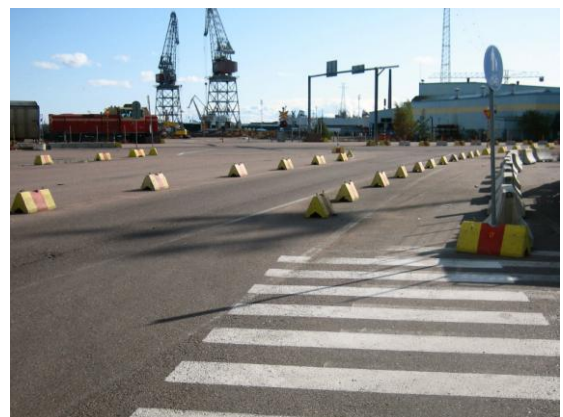
Kuva 50. Massalla merkitty korotettu suojatie

Maalimerkinnot uusitaan Kotkan satamassa joka kesä. Massamerkintöjä on käytetty vasta muutaman vuoden ajan ja ne ovat kestäneet hyvin. Satamassa on riittävästi määrärahaa tarvittavien tiemerkinnotöiden toteuttamiseen ja uusimiseen, mutta urakoitsijoilla on puutetta resursseista. Kotkan satamassa on havaittu, että urakoitsijat tekisivät mielellään kerralla laajempia kokonaisuuksia. Sataman tarpeet puolestaan ovat usein yhtäkkisiä ja paikallisia. Liikenteellisiä muutoksia tapahtuu usein, eikä uusista merkinnöistä ole aina edes suunnitelmia ennen niiden toteuttamista. (Pihlaja 2008.)

Liikennemerkkejä uusitaan satama-alueella harvakseltaan. Yleensä ainoastaan silloin, kun esimerkiksi liikennejakajassa olevat merkit vaurioituvat yliajon seurauksena. Hietasen satamassa on käytetty siirrettäviä betoniporsaisiin kiinnitettyjä liikennemerkkejä jo kymmenen vuoden ajan (kuva 51). Merkkien paikkaa voidaan muuttaa tarpeen mukaan.



Kuva 51. Hietasen sataman portilla kaikki liikennemerkkit on asennettu betoniporsaisiin.



Kuva 52. Hietasen satamassa myös osa kaistamerkinnoista on korvattu betoniporsaille.

Satamarakennustoimisto hoitaa liikennemerkkien kunnossapidon ja satama-alueen talvikunnossapidon. Näissä ei ole havaittu ongelmia. Konttisataman alue on vuokralla ja sen opasteiden kunnossapidosta vastaa ahtausyritys Steveco Oy. (Pihlaja 2008.)

5.2.4 Opastuksen kehittäminen

Kotkan satamassa on haasteena saada opastus ajan tasalle. Muutoksia on viime aikoina tapahtunut nopeaan tahtiin. Muuttuvia opasteita on harkittu porttialueelle. Niitä voitaisiin käyttää pysäköinnin opastukseen. Opasteet kertoisivat missä on vapaata tilaa.

Käyttäjiltä tulevan palautteen mukaan Kotkan sataman ongelmat liittyvät rekkojen suuren määrään ja pysäköintialueiden toimivuuteen. Eniten ongelmia on porttialueella, jossa kulunvalvonta ei aina ole sujuvaa luvittamattomien ajoneuvojen pyrkiessä portista sisään. Pysäköintialueilla ei noudateta aikarajoituksia. Ajoneuvoja seisotetaan lyhytaikaisessa paikoituksessa, eikä ajeta kauempana sijaitsevaan pitkäaikaispaikoitukseen. Kantasatamassa tilanpuute aiheuttaa ongelmia. (Pihlaja 2008.)

5.2.5 Kuljettajien kokemukset

Kotkan satamassa haastatelluista seitsemästä rekkakuljettajasta yksi oli satamassa ensimmäistä kertaa, viisi käy siellä päivittäin ja yksi pari kertaa kuukaudessa. Kaikki kuljettajat vierailevat jatkuvasti myös muissa Suomen satamissa. Yksi käy länsirannikon satamissa, useimmat Haminassa ja Helsingissä sekä yksi lisäksi Hangossa.

Ensikertalainen sanoi, että opasteita oli yllättävän vaikea seurata. Hän ajoi ruuhkassa toisten ajoneuvojen perässä, eikä tämän vuoksi nähnyt opasteita kunnolla. Kuljettaja totesi, että yläpuolisia opasteita olisi ollut helpompi seurata. Muut olivat pääosin tyytyväisiä opastukseen. Kaksi kuljettajaa sanoi, että he löytävät perille, koska satama on heille niin tuttu. Kaksi satamassa usein vierailevista kuljettajista mainitsi, ettei ensikertalainen välttämättä löydä tiettyä terminaalialueita ja opastusta voisi olla enemmänkin. Toinen sanoi, että katukilvet ovat liian pieniä ja opasteita pitäisi olla jo kauempana. Yksi kuljettajista totesi, että suomenkielisille kuljettajille opastus on riittävää. Lisäksi yksi kuljettaja mainitsi, että porttialueen pysäköintialueella ei ymmärretä, kuinka tulisi pysäköidä.

Kysyttäessä kuinka toimiva Kotkan sataman opastus on verrattuna muihin satamiin, neljä seitsemästä kuljettajasta vastasi. Heistä yksi sanoi, että opastus on parhaasta päästä ja mainitsi samalla, että paras opastus on Rauman satamassa. Toinenkin kuljettaja kehuu, että Rauman satama toimii porttialueen uudistuksen jälkeen hienosti. Yksi kuljettaja oli tyytymätön Helsingin vanhojen satamien opastuksen tasoon, mutta kyseiset satamat ovat jo poistuneet käytöstä. Eräs vastaaja kertoi, että opastuksen merkitys on vähäisempi pienemmissä satamissa, joissa toimijoita on vähemmän. Niissä löytää perille il-

man opastustakin. Esimerkkinä kuljettaja mainitsi Haminan sataman. Yksi kuljettajista piti Kotkan sataman opastusta samantasoisena kuin muuallakin.

Kehitysehdotuksia antoi kuusi kuljettajaa. Viisi heistä kommentoi Mussalon sataman portilla sijaitsevan pysäköintialueen toimivuutta. Opasteiden todettiin siellä olevan kunnossa, mutta ongelmaksi kuljettajat mainitsivat muun muassa sen, ettei liikennemerkkien aikarajoituksia noudateta. Yksi kuljettaja totesi, että aikaisemmin pysäköintialue toimi paremmin, kun ruudut olivat toiseen suuntaan. Kaksi muuta kommentoi, että lyhytaikaisen pysäköinnin poistamisen seurauksena autoja pysäköidään nyt ajoväylille, mikä usein estää parkkiruutuihin tai niistä pois ajamisen (kuva 53). Kaksi kuljettajista totesi, että Stevecon tyhjien konttien alueen viitoitusta pitäisi parantaa. Toisen mielestä etenkin venäläiset kuljettajat eivät löydä sinne. Kaksi kuljettajaa mainitsikin, että venäläisiä kuljettajia pitäisi satamassa opastaa paremmin. Myös risteyksiin sekä operaattoreille kaivattiin selvempiä opasteita. Osoitteet eivät yhden haastatellun mukaan ole riittävän selkeästi näkyvissä. Lisäksi yksi kuljettaja toivoi, että konttien nostopaikat merkittäisiin selkeästi (kuva 54).



Kuva 53. Mussalon portin pysäköintialueella pysäköidään usein väärin.



Kuva 54. Konttien nostopaikkoja Mussalon satamassa

5.3 Rauma

5.3.1 Opastuksen suunnittelu

Rauman sataman liikenteenopastus on suunniteltu entisen Tiehallinnon ohjeiden pohjalta. Viimeiset suunnitelmat laati ulkopuolinen konsultti, Ramboll Finland Oy. Vielä 1970-luvulla Rauman kaupungin oma suunnitteluyksikkö laati suunnitelmat. (Hietavirta & Kokkomäki 2008.)

Sataman Hakunintien pääportin liikennejärjestelyt on uusittu vuonna 2004. Samassa yhteydessä toteutettiin nykyinen automaattinen kulunvalvontajärjestelmä. Tällöin satama-alueesta tuli suljettu. Kesällä 2008 uusittiin satamaan johtavan tien (Vt 12) liikenne-

järjestelyjä. Sataman pohjoisosan laajentaminen on valmisteilla, mutta liikennesuunnitelmaa ei vielä ole laadittu.

Kurottajien, lukkien ja muiden työkonoiden kulkureittejä on säädelty ohjeilla. (Hietavirta & Kokkomäki 2008.)

5.3.2 Opastuksen toteutus

Rauman satamassa on koettu haasteeksi se, että alue laajenee vähitellen ja liikenteen opastusta joudutaan sen myötä muuttamaan. Liikennesuunnitelma ei pysy ajan tasalla, kun muutoksia tehdään tarpeen mukaan. Tästä huolimatta liikennemerkkit ja tiemerkinnot tukevat alueella hyvin toisiaan, eikä opastuksessa ole havaittu ristiriitaisuuksia. Opastus näyttäisi kokonaisuutena toimivan hyvin, koska autot löytävät perille. (Hietavirta & Kokkomäki 2008.)

Liikenneturvallisuuden kannalta on haastavaa se, että satamassa kevyen liikenteen väylät kulkevat samassa tasossa muun liikenteen kanssa. Rauman sataman työntekijät liikkuvat alueella paljon polkupyörällä. Kevyen liikenteen väylien erottamista ajoradasta pelkällä maaliviivalla ei ole välttämättä koettu riittäväksi (*kuva 55*).



Kuva 55. Kevyen liikenteen väylät on erotettu ajoradasta maaliviivalla.

Ongelmia tuottaa se, että työkonet eivät varastoalueiden väleissä noudata kaistamerkin-
töjä, vaan oikovat yleisesti. Syy ei ole kaistamerkinnoissa, sillä ne ovat selkeästi näky-
vissä. Myös ajoneuvojen poistuminen porttialueen pysäköintialueelta kadulle tapahtuu
usein röyhkeästi ja alueen kautta tehdään ohituksia. Iso-Hakunintien tasa-arvoiset riste-
ykset ovat haastavia, koska Iso-Hakunintietä luullaan yleisesti etuajo-oikeutetuksi, eikä
oikealta tulijoita väistetty (*kuva 56*). (Hietavirta & Kokkomäki 2008.)



Kuva 56. Iso-Hakunintien risteykset ovat tasa-arvoisia.

Rauman satamassa käytetään suomen-, ruotsin- ja englanninkielisiä liikennemerkkejä. Englantia on käytetty porttialueella ja ruotsia porttialueen portaaleissa sekä ulos ohjaavissa UT-kylteissä ulosajopoorteilla. Näitäkin karsittiin vuoden 2004 uudistusten yhteydessä. Venäjänkielisiä merkkejä ei Raumalla ole, vaikka venäläisiä kuljettajia käy satamassa paljon. Heille kuitenkin annetaan hyvät ajo-ohjeet portilla, joten venäjän kielen lisäämistä opasteisiin ei ole koettu tarpeelliseksi.

Käyttäjiltä saadaan jonkin verran palautetta satama-alueen liikennejärjestelyistä. Porttialueiden sisään- ja ulosajokaistojen kapeudesta on saatu paperirekoilta negatiivista palautetta. Portilla tapahtuva rekisterikilpien kameratunnistus kuitenkin vaatii kapeat väylät. Ahtaajat haluaisivat nostaa nopeusrajoituksia satama-alueella ja alueen pääväylän, Hakunintien, nopeusrajoitus nostettiin 30:stä 40:een km/h jatkuvan palautteen vuoksi. Nopeusrajoitukset on osoitettu liikennemerkkein. (Hietavirta & Kokkomäki 2008.)

5.3.3 Opastuksen tekninen laatu

Rauman satamassa käytetään sekä alumiini- että vaneripohjaisia liikennemerkkejä. Käytettävät heijastinmateriaalit ovat R2-luokan mukaisia. Portaaleja on käytetty vain pääportin sisäänajokaistoilla. Konttiterminaalissa käytettyyn opastetauluun on otettu mallia Kotkan, Haminan ja Turun satamista. Siinä kielletään alueella käveleminen, ilmoitetaan aluenopeusrajoitus, varoitetaan työkoneista ja ilmoitetaan konttialueelle saapumisesta (kuva 57). (Hietavirta & Kokkomäki 2008.)



Kuva 57. Konttiterminaalin opastetaulu

Noin 90 prosenttia Rauman sataman tiemerkinnoistä on tehty massalla. Maalimerkintöjä on käytetty ainoastaan silloin, kun merkintöihin on liittynyt epävarmuutta ja niihin on oletettu tulevan muutoksia. Tiemerkinnot ovat satama-alueella kovalla koetuksella, koska hiekoitussepeleä käytetään erittäin paljon ja kaistaviivojen päällä ajetaan painavilla työkoneilla (*kuva 58*). Alueella on kokeiltu kevyen liikenteen väylien maalaamista punaiseksi niiden erottumisen parantamiseksi. Kokemukset olivat kuitenkin huonoja, koska sepele kulutti värin pois liian nopeasti (*kuva 59*). (Hietavirta & Kokkomäki 2008.)



Kuva 58. Kuluneita massamerkintöjä Petäjäksen satamanosassa



Kuva 59. Punainen maali kevyen liikenteen väylältä on kulunut pois lähes kokonaan.

Lähes kaikki tiemerkinnot ovat väriltään valkoisia. Satama-alueella on vain muutama keltainen sulkuviiva. Porttialueella on käytetty niin sanottuja premark-merkintöjä erottamaan henkilöautoliikenne ja raskas liikenne omille kaistoilleen (*kuva 60*). Tällaisten merkintöjen on kuitenkin todettu kestävän vain noin puoli vuotta, eikä niitä aiota enää uusia kalleutensa vuoksi. Massamerkintöjä uusitaan satama-alueella noin kolmen vuoden välein. Maalimerkinnot uusitaan vuosittain tai korvataan massamerkinnoilla. Lii-

kennemerkkejä uusitaan tarpeen mukaan esimerkiksi silloin, kun merkki rikkoontuu yliajon seurauksena. (Hietavirta & Kokkomäki 2008.)



Kuva 60. Premark-merkintä portin tavaraliikennekaistan alussa

Vuosittain Rauman satamassa käytetään rahaa tiemerkintöihin 10 000-20 000 euroa. Kaikkia merkintöjä ei korjata vuosittain, vaan korjausmerkintöjä tehdään tarpeen mukaan alue kerrallaan. Osa liikennemerkeistä, lähinnä opastetaulut, pestään kerran vuodessa. Talvella niistä poistetaan lumi. Kunnossapidossa ei ole havaittu ongelmia. (Hietavirta & Kokkomäki 2008.)

5.3.4 Opastuksen kehittäminen

Satama on toimintaympäristönä sellainen, että Rauman satamassa on todettu hyväksi olla melko konservatiivinen liikennemerkkien ja tiemerkintöjen suhteen. Sataman pääasiallisia käyttäjiä ovat ahtaajat ja heille muutokset aiheuttavat turhia sekaannuksia, kun tiettyyn systeemiin on totuttu. Ajovauhtia satama-alueella pitäisi voida hiljentää, mutta esimerkiksi hidastintöyssyjä ei voida käyttää, koska niistä aiheutuisi ongelmia ahtaus-toiminnalle. Kuorma ei välttämättä pysy kyydissä töyssyn yli ajettaessa ja epätasaisuudet aiheuttaisivat rasituksia myös kalustolle.

Silloin tällöin Rauman satamassa käydyissä keskusteluissa on noussut esiin, että alueella pitäisi olla muuttuvia opasteita. Toistaiseksi niitä ei kuitenkaan ole hankittu. Muuttuvia opasteita voisi olla esimerkiksi sataman sisäänajoportin jälkeen, jossa opaste antaisi kuljettajalle ajo-ohjeen rekisteritunnuksen perusteella. Tähän asti opastus portilla on kuitenkin todettu riittäväksi. (Hietavirta & Kokkomäki 2008.)

5.3.5 Kuljettajien kokemukset

Rauman satamassa haastateltiin viittä rekkamiestä, joista neljä vierailee Raumalla usein ja yksi oli satamassa vasta toista kertaa. Kaikki kuljettajat vierailevat muissakin satamissa usein ja kaksi heistä Suomen lisäksi myös Ruotsin satamissa.

Kaikkien haastateltujen kuljettajien mielestä opastus Rauman satamassa on selkeää. Opastus on kuljettajien mielestä riittävää ja kaksi heistä totesi osaavansa liikkua alueella, koska ajavat siellä usein. Yhden kuljettajan mielestä rautateiden tasoristeykset on merkitty hyvin valkoisilla ruudukoilla (kuvat 61 ja 62). Opasteiden kunnossapidossa kuljettajat eivät olleet havainneet puutteita. Yksi vastaajista oli sitä mieltä, että konttisatamaan menijöitä voitaisiin opastaa paremmin, koska satunnainen vierailija voi ajaa siitä ohi tai ei ymmärrä ajaa riittävän pitkälle. Hän itse on vieraillut Rauman satamassa usein jo kahdenkymmenen vuoden ajan.



Kuva 61. Rautateiden tasoristeyksissä ei ole varoitusmerkkejä, vaan valkoiset ruudukot kiskojen vieressä.



Kuva 62. Ruudukot jatkuvat tarpeen mukaan myös risteyksen yli.

Kun kuljettajia pyydettiin vertaamaan satamien opastusta keskenään, he olivat satamien opastukseen yleisesti melko tyytyväisiä. Yksi kuljettaja totesi, että isoissa satamissa terminaaleille on helpompi löytää kuin pienissä, koska opastus on niissä parempaa. Sama kuljettaja oli sitä mieltä, että Suomessa ja Norjassa saa portilla hyvää opastusta, Ruotsissa ei. Toinen kuljettaja oli sitä mieltä, että Suomen satamat ovat niin pieniä ja selkeitä, että portilla karttaan piirrettävä ajo-ohje riittää opastukseksi. Hän kuitenkin totesi, että vieraillessaan satamassa ensimmäistä kertaa, hän seuraa opasteita enemmän. Kolmas kuljettaja sanoi, että opasteet ovat Raumalla selkeimpiä. Neljäs kuljettaja oli tyytyväinen Sompasaaren satamassa käytössä olleeseen toimintatapaan. Siellä tiedettiin

jo portilla, mitä auto oli tuomassa tai hakemassa ja annettiin ohjeet, mihin ajaa. Kuljettajan ei tarvinnut nousta autosta ollenkaan, koska hän pystyi asioimaan porttitoimiston virkailijan kanssa auton ikkunasta. Viides kuljettaja vierailee harvoin lähinnä Rauman ja Porin satamissa, eikä hän tämän vuoksi osannut verrata opastusta muihin satamiin.

Ainoastaan yhdellä kuljettajalla oli kehitysehdotuksia Rauman sataman opastuksen suhteen. Hän sanoi, ettei opastusta konttitoimistolle ole. Kuljettaja oli myös tyytymätön siihen, että kuljetusoperaattorin konttitoimisto sijaitsee konttialueella, eikä portilla. Nyt ajoneuvon joutuu pysäköimään vilkkaan risteyksen viereen ja kävelemään toimistolle risteyksen yli.

5.4 Turku

5.4.1 Opastuksen suunnittelu

Turun sataman liikenteenopastuksen lähtökohtana on käytetty entisen Tiehallinnon ohjeita. Tavarasataman opastuksen on suunnitellut sataman oma henkilöstö. Matkustajasataman suunnitelmat on laatinut ulkopuolinen konsultti. Suunnitelmia on muutettu tarpeen mukaan.

Linnanaukon ja Länsisataman sisäänajoporteilla ja suljetulla satama-alueella porttien läheisyydessä ovat suuret opastustaulut, jotka on suunniteltu itse. Niissä esitetään karttapohjalla yritysten sijoittuminen alueella, rakennukset, katuyhteydet ja rautatiet (kuvat 63 ja 64). Suljetulla satama-alueella sijaitsevat opastustaulut ovat tarkempia kuin porttien taulut. (Niemi & Huttunen 2008.)



Kuva 63. Opastustaulu Linnanaukon portilla.



Kuva 64. Opastustaulu satama-alueella Linnanaukon portin vieressä

Merkittävimmät muutokset Turun sataman opastukseen toteutettiin vuonna 2004 ISPS-määräysten voimaantulon yhteydessä. Silloin porttialueille pystytettiin muun muassa puomit ja tehtiin muita kulunvalvontajärjestelyjä. Aikaisemmin liikkuminen alueella oli

kielletty vain liikennemerkein. Muutokset suunniteltiin satamassa itse. Tällä hetkellä ei ole olemassa suunnitelmia tulevista muutoksista, koska niille ei ole tarvetta.

Pansion satamassa tehdään parhaillaan muutos- ja laajennustöitä. Sinne ei kuitenkaan ole olemassa uusia opastesuunnitelmia. Niille ei ole nähty olevan tarvetta, koska alue on hyvin selkeä. Myöhemmin toteutettavat uudet laivapaikat saattavat vaatia muutoksia opasteisiin. Paikkojen rakentaminen alkaa aikaisintaan vuonna 2010. Alueen yleissuunnitelma on valmisteilla. (Niemi & Huttunen 2008.)

Turun satamassa alueen laajeneminen on tapahtunut niin hitaasti, ettei sillä ole ollut vaikutusta liikenteenopastukseen. Opastuksen muutokset ovat johtuneet muista syistä, esimerkiksi laituripaikkojen sijainnin muutoksista. Alueelle on ensin laadittu yleissuunnitelma ja myöhemmin liikennesuunnitelma sekä viitoitussuunnitelma. Joissakin satamissa käytetään laivapaikkakohtaista opastusta. Turussa tällaista järjestelmää ei ole käytössä, vaan ainoastaan laituripaikat on nimetty. Niille ei kuitenkaan ole viitoitusta, vaan ne on merkitty ainoastaan portilla sijaitseviin opastustauluihin.

Turun satama-alueen yleissuunnitelmassa liikenne on pyritty jäsentelemään niin, että se on toimivaa. Pääsääntöisesti ajatuksena on, että ahtaus tapahtuu laivan vieressä ja lastin valmistelu sekä vastaanotto kauempana tausta-alueella. Näin tehdään siksi, ettei ajoneuvoliikenne risteäisi pahasti työkoneliikenteen kanssa. Turun sataman liikenne koostuu kuitenkin monenlaisista yksiköistä, kuten perävaunuista, rekoista ja konteista, eikä täydelliseen liikennejärjestelyyn voida päästä. Esimerkkinä hyvin toimivista satamista haastateltu mainitsi pelkkään konttiliikenteeseen keskittyvät Kotkan Mussalon sataman ja Vuosaaren sataman.

Sataman toiminnan luonne vaikuttaa opastuksen suunnitteluun. Jos sataman sisäpuolella toimii paljon yrityksiä, pitää satamassa olla jonkinlainen osoitejärjestelmä kadunnimien ja numeroineen sekä yrityskohtainen viitoitus, koska tavaraa hakevat ja tuovat kuljettajat etsivät alueelta tietyn yrityksen toimipistettä. Turun tavarasataman varastoihin on suunniteltu suuria, korkeisiin tolppiin kiinnitettäviä numerokylttejä, jotka olisi helppo havaita jo kaukaa. Näitä ei kuitenkaan ole toteutettu, vaan numerot on maalattu varastojen päätyseiniin (*kuva 66*). (Niemi & Huttunen 2008.)



Kuva 65. Länsisataman risteyksessä opasteet on kiinnitetty varastorakennuksen seinään.



Kuva 66. Varastojen tunnuksia on maalattu rakennusten päätyseiniin. Kuva on Pansion satamasta.

5.4.2 Opastuksen toteutus

Tavarasataman puolella ei Turussa ole havaittu erityisiä pullonkauloja liikenteen opastuksessa. Tärkeintä on, että puomit ja portit toimivat. Ruuhkia portille saattaa joskus aiheutua tunnistamisvaikeuksien vuoksi.

Liikennemerkkit ja tiemerkinnot tukevat Turun sataman alueella toisiaan, eikä ristiriitaisuuksia ole havaittu. Kuluneet tiemerkinnot eivät kuitenkaan aina näy (kuva 67). Katuverkoston toteuttaminen satama-alueelle on haasteellista, koska katujen ja risteysten erottaminen asfalttikentällä pelkillä tiemerkinnoilla on vaikeaa. Esimerkiksi risteyksessä liittymän haara saattaa olla merkitty ainoastaan kaartuvalla reunaviivan pätkällä (kuva 68). (Niemi & Huttunen 2008.)



Kuva 67. Kuluneita reuna- ja kaistaviivamerkintöjä Linnanaukossa



Kuva 68. Reunaviivan pätkällä ohjataan ajolinjoja Linnanaukon risteyksessä.

Turun satamassa tilapäisiä opasteita käytetään ainoastaan työmaatilanteissa ja joskus tullialueella. Joitakin liikennemerkkejä on kiinnitetty betoniporsaisiin sellaisissa paikoissa, joissa ne asfalttiin kiinnitettynä voisivat tulla yliajetuiksi (kuvat 69 ja 70).



Kuva 69. Muutamissa paikoissa liikennemerkkitolpat on kiinnitetty betoniporsaisiin.



Kuva 70. Osa betoniporsaista on maalattu havaittavuuden parantamiseksi.

Turku on kaksikielinen kaupunki ja tämän vuoksi liikennemerkkien lisäkilvet ovat suomeksi ja ruotsiksi muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Porttialueella porttien aukaisemista koskevat ohjeet ovat myös venäjäksi ja englanniksi. Englantia on lisäksi käytetty ulosajoviitoituksessa sekä muutamissa opastus- ja lisäkilvissä. Venäjänkielistä opastusta ei Turun satamassa ole tarkoitus lisätä. Venäläisillä ajoneuvoilla ei ole kulkulupia, vaan huolitsija päästää heidät portista sisään ja antaa samalla henkilökohtaista opastusta. (Niemi & Huttunen 2008.)

5.4.3 Opastuksen tekninen laatu

Turun satamassa liikennemerkeissä on pääosin alumiinirunko ja R1-luokan kalvo. Tasoristeysten liikennemerkeissä käytetään parempaa, R2-luokan kalvoa. Kun näitä merkkejä joudutaan jatkossa uusimaan, aiotaan käyttää vieläkin parempilaatuista R3-kalvoa. Turun sataman porteilla on 7,2 metriä korkeat portaalit. Tavarasataman sisäpuolella ei ole käytetty portaaleja.

Ajoväylät ovat Turun satamassa työkoneiden ajoreiteillä leveimmillään 12 metriä leveitä. Pääosin käytetään 9-10 metriä leveitä ajoväyliä. Portilla lukulaitteiden kohdalla kaislan leveys on 3,5 m. (Niemi & Huttunen 2008.)

Ajoratamerkinnot kevyenliikenteenväylät mukaan lukien on Turun satamassa tehty massalla. Muut merkinnot, kuten konttipaikat, on tehty maalilla. Konttikentillä muutoksia tarvitaan useammin kuin ajoradoilla, ja sen vuoksi kentillä on päätetty käyttää maalimerkintöjä. Lisäksi maalimerkintöjä käytetään muun muassa Länsisatamassa, jossa on painuvia kenttiä, joita joudutaan nostamaan ja asfaltoimaan muutaman vuoden välein.

Konttikenttien numerointi eli konttikartta uusittiin Turun satamassa vuonna 2006. Tässä yhteydessä luovuttiin opastetauluista, joista konttipaikkojen sijainnit selvisivät. Taulujen sijainti oli huono, ja ne olivat liikenteen esteenä. Nykyään kirjain-numeroyhdistelmät on maalattu asfalttiin (kuva 72). Satamalaitos hoitaa myös konttikenttien opasteiden kunnossapidon. (Niemi & Huttunen 2008.)



Kuva 71. Konttirivejä Länsisataman konttiterminaalissa.



Kuva 72. Osa konttipaikoista on ruudutettu. Konttipaikan koodi on maalattu asfalttiin.

Nosturin turva-alue on Turun satamassa merkitty keltaisella katkoviivalla. Muuten alueella käytetään tavallisia tie- ja katualueella käytössä olevia tiemerkeitä. Ajoradan reuna- ja kaistaviivojen leveys on 10 cm, massamerkintöjen paksuus 3 mm ja korjausmerkintöjen 1,5 mm. Pääväylille on harkittu leveämpiä 20 senttimetrin reunaviivoja, koska ajokaistoilla ajavat suuret työkoneet kuten lukit ja kurottajat, ja tämän vuoksi kaistojen on oltava huomattavan leveitä. Tien hahmottamisen kannalta leveämmät viivat voisivat olla paremmat, mutta niiden käyttöön ei kuitenkaan Turun satamassa ole vielä päätetty siirtyä. Pansion satamassa leveämpää reunaviivaa kokeiltiin yhdessä liittymässä, mutta nyt alue on asfaltoitu uudelleen.

Liikennemerkkejä joudutaan Turun satamassa uusimaan yleensä vain silloin, kun ne vaurioituvat törmäyksessä. Tämän vuoksi merkkien sijoitteluun on kiinnitetty erityistä huomiota. Esimerkiksi merkin sijoittamista keskelle asfalttikenttää pyritään välttämään. Jos merkki sijaitsee törmäyksille alttiilla paikalla, se kiinnitetään keltaiseksi maalattuun betonirenkaaseen. Satama-alueella ei kuitenkaan ole mitään yksittäistä paikkaa, jossa törmäyksiä sattuisi usein. (Niemi & Huttunen 2008.)

Talvikunnossapito saattaa aiheuttaa massamerkintöihin pieniä vaurioita, esimerkiksi lohkeamisia, mutta pääasiassa merkinnät kestävät hyvin. Merkintöjä uusitaan joka vuosi tarpeen mukaan. Maalimerkintöjä ei alueella juuri käytetä, koska ne jouduttaisiin uusimaan joka vuosi. Turun satamassa on saatu hyvin palveluja tiemerkinäyryyksiltä. Myös rahaa tarvittavien liikennemerkkien ja tiemerkinäyryyksien tilaamiseen on riittänyt hyvin.

Opasteiden kunnossapidossa ei ole Turun satamassa havaittu ongelmia ja opasteita on uusittu tarpeen mukaan. Liikennemerkit puhdistetaan keväällä. Talvella satamakenttien tiemerkinäykset, esimerkiksi perävaunupaikkojen parkkiviivat, jäävät usein lumen peittoon. Kaikkialta ei päästä auralamaan, kun kentät ovat täynnä perävaunuja. Tästä ei kuitenkaan ole aiheutunut ongelmia, koska satamaoperaattorit tietävät vakiintuneet paikat. Pääväylät pidetään puhtaana lumesta. (Niemi & Huttunen 2008.)

5.4.4 Opastuksen kehittäminen

Viimeisin suuri liikenteellinen muutos Turun satamassa oli Pansion sataman ottaminen junalauttaliikenteen käyttöön vuonna 1998. Vuoden 2008 alussa Saksan junalauttaliikenteestä kuitenkin luovuttiin ja sama liikennevolyymi siirrettiin kumipyörille. Junalauttan käyttämältä laivapaikalta poistettiin junaramppi ja se muutettiin tavalliseksi roroaluspaikaksi. Saksan junalauttaliikenteen lopettaminen johtui todennäköisesti taloudellisista syistä. Käytetty kalusto oli kallista, eikä kuljetusmuoto ollut niin joustava kuin kumipyöräliikenne. Kuljetusmuoto soveltui hyvin ainoastaan erittäin raskaalle liikenteelle. Tukholman junalauttaliikenne jatkuu Turun matkustajasatamassa toistaiseksi. Käytössä oleva alus on kuitenkin niin vanha, ettei se vastaa nykyisiä vaatimuksia. Jos uutta kalustoa ei saada käyttöön vuoteen 2010 mennessä, saattaa tämäkin junalauttaliikenne loppua. Tällä hetkellä alus kuljettaa sekä junavaunuja, rekkoja että henkilöautoja. (Niemi & Huttunen 2008.)

Turussa vanhat konventionaalisen lastin varastorakennukset on purettu ja korvattu paremmin nykytarpeita vastaavilla. Vanhojen varastojen ovet olivat liian pienet, ne olivat sokkeloisia ja pilareita oli liikaa. Vanhat varastorakennukset on pääosin purettu muistakin Suomen satamista.

Turun satamassa ollaan sitä mieltä, että periaatteessa sataman liikenteenopastuksessa ei pitäisi poiketa tie- ja katualueilla käytettävistä standardeista, koska samanlaiset merkinnät ymmärretään varmemmin ja epäselvyyksiltä vältytään. Leveät työkoneet vaativat kuitenkin paikoittain normaalia leveämpiä kaistoja ja näissä paikoissa leveämpiä ajoradan reunaviivoja voitaisiin harkita. (Niemi & Huttunen 2008.)

Turun satamassa tehdään säännöllisin väliajoin asiakastyytyväisyyskysely, jossa yksi kysymys koskee liikenteenopastusta. Opastuksesta ei ole saatu kovin hyviä arvosanoja. Vastaajat eivät kuitenkaan ole kommentoineet asiaa avoimissa vastauksissaan, joten kyselyn perusteella on ollut vaikea selvittää, mitä pitäisi kehittää. Arvosana on kuitenkin

kin ollut laskusuuntainen, joten Turun satamassa tiedetään, että jotakin parantamista opastuksessa on.

Turun satamassa muuttuvien opasteiden käyttöä ei ole nähty tarpeelliseksi. Tavarasataman puolella olosuhteet eivät muutu niin paljon, että muuttuvista opasteista olisi hyötyä. (Niemi & Huttunen 2008.)

5.4.5 Kuljettajien kokemukset

Turun satamassa haastateltiin kuutta rekkakuljettajaa. Heistä kolme käy Turun satamassa päivittäin ja kolme muutakin vähintään viikoittain. Yhtä lukuun ottamatta kaikki kuljettajat ajavat myös muissa Suomen satamissa ja kaksi lisäksi ulkomailla, muun muassa Saksan Travemündessä.

Kuljettajat olivat sitä mieltä, että Turun sataman opastus on riittävän selkeää, koska satama on pieni ja he tuntevat alueen entuudestaan. Kaksi kuljettajaa kuitenkin mainitsi, että Länsisatama on sokkeloinen. Sieltä ei löydä helposti noudettavia perävaunuja, koska niille ei ole varattu selkeää kenttää satamasta, ja koska ne jätetään alueelle sen mukaan, mihin laituriin laiva on saapunut (kuva 73). Yksi kuljettaja kertoi, että koko satama-alueen joutuu kiertämään ennen kuin löytää etsimänsä perävaunun. Pansion satamassa tilanne on parempi, koska perävaunuille on varattu yksi selkeä alue (kuva 74).



Kuva 73. Perävaunuja laivalaiturin vieressä Linnanaukon ja Länsisataman rajalla



Kuva 74. Pansion sataman trailerikentälle on maalattu ruudut.

Kaksi kuljettajaa mainitsi kuljettajien kyselevän Turun satamassa usein toisiltaan ajo-ohjeita. Heidän mukaansa opastus ei ole ainakaan ensikertalaisille riittävää. Toinen kuljettaja kertoi myös, että opastus porteilla on huonoa. Kuljettajat eivät tiedä, mistä portista pitäisi ajaa sisään. Yksi kuljettaja mainitsi, että opasteita on riittävästi, jos niitä osaa hakea oikeasta paikasta. Vasta alueen tultua tutuksi löytää varastojen numerot niiden

seinistä. Kolme kuljettajaa oli tyytyväisiä opastukseen, mutta ei kiinnittänyt siihen juurikaan huomiota.

Yhden kuljettajan mukaan Turun satamassa luotetaan siihen, että kuljettajat tietävät, mihin ovat menossa. Esimerkiksi junalauttasatamaan ei ole opastusta. Opasteiden kunnossapidossa kuljettajat eivät ole havainneet ongelmia.

Kun kuljettajia pyydettiin vertaamaan Turun sataman opastusta muihin satamiin, saivat Rauman ja Kotkan satamat kehuja useilta kuljettajilta. Erityisesti opasteita portilla ja porttitoimistolta annettavaa henkilökohtaista opastusta ja karttaa arvostettiin. Yksi kuljettaja mainitsi, että Rauman satamassa makasiinien numerot on merkitty selkeästi. Toisen mielestä Kotkan sataman portilla on selkeät opasteet. Kuljettajat antoivat kiitosta Rauman ja Vuosaaren satamien rekisterikilpitunnistukselle. Toisaalta yhdelle Vuosaaren sataman opastus oli sekavaa, eikä hän tiennyt mihin pitäisi ajaa. Toinen sanoi, että perävaunupaikat on Vuosaaren satamassa selkeästi numeroitu, ja hän oli tyytyväinen myös Vuosaaren porttitoimiston palveluun. Yksi kuljettaja ei ollut käynyt muissa satamissa. Turun satamien opastusta pidettiin riittävänä satama-alueiden pieneen kokoon nähden ja yksi kuljettaja mainitsi, että satamatoimistolla portin sisäpuolella on riittävästi pysäköintitilaa, jotta pääsee kysymään neuvoa.

Kehitysehdotuksia kysyttäessä useimmat vastaukset liittyivät porttien toimintaan. Yksi kuljettaja mainitsi, ettei kameratunnistus ainakaan Ruissalon portilla toimi. Toinen kuljettaja sanoi, että kaikille porteille pitäisi saada henkilö, joka antaisi ajo-ohjeita ja hoitaisi autojen luvituksia. Kaksi kuljettajaa toivoi porttien läheisyydessä sijaitsevia opastustauluja nykyistä parempaan paikkaan. Nykyisten porttien ulkopuolella sijaitsevien taulujen sijaintia pidettiin huonona, koska kuljettajat ajavat tullessaan suoraan portille, eivätkä edes huomaa sivussa sijaitsevia opasteita. Porttien sisäpuolella sijaitsevien opastustaulujen ongelmana on se, että jos niitä jää tutkimaan, joutuu pysähtymään ajoväylälle. Yksi kuljettaja sanoi, että opasteita pitäisi olla enemmän myös muilla kielillä kuin suomeksi ja ruotsiksi. Toisen mielestä lumi, jää ja hiekka peittävät liikaa tiemerkintöjä talvella.

Kaksi kuljettajaa toivoi, että noudettaville perävaunuille saataisiin selkeä alue, mistä ne haetaan. Alueelle pitäisi olla myös selkeät opasteet, joista selviäisi myös vaunun tarkka sijainti kentällä. Toinen kuljettaja moitti ulkomaille lähtevien perävaunujen nykyistä kenttää siitä, että se on kalteva, eikä liukkautensa vuoksi sovellu talvikäyttöön.

5.5 Naantali

5.5.1 Opastuksen suunnittelu

Naantalin sataman liikenteenohjauksen lähtökohtana ovat entisen Tiehallinnon ohjeet. Liikennesuunnitelmat on laatinut Ramboll Finland Oy, ja urakoitsijat ovat tarvittaessa

muokanneet niitä. Sataman opastusta ovat tehneet muun muassa Tieliikelaitos/Destia Oy, Elfving Opasteet Oy, Tie- ja Pihamerkintä Oy sekä Suomen Tiemerikintä. Työt on kilpailutettu joka vuosi, ja tekijät ovat vaihtuneet sen mukaan.

ISPS-säännösten myötä Naantalin sataman porttialueelle tehtiin muutoksia. Porteille lisättiin puomit, kameravalvonta- ja rekisteritunnistusjärjestelmät ja pääportille erilliset kaistat rekoille ja henkilöautoille (kuva 75). Kulunvalvontajärjestelmää on jo muokattu huomattavasti käyttöönnoton jälkeen. Nykyään muun muassa kameravalvonta toimii langattomasti, ja puomit sekä portit saadaan tarvittaessa auki kännykällä. (Kivistö 2008.)



Kuva 75. Järveläntien pääportilla on liikennevalot, puomit sekä erilliset kaistat rekoille ja henkilöautoille.

Sataman kokonaisliikennesuunnitelma päivitettiin vuonna 2006. Vuonna 2008 roro-alueelle tuli uusi käyttäjä, joten sen liikenteenohjausta jouduttiin muuttamaan. Samassa yhteydessä myös rakennusten liikennemerkkit vaihdettiin määräysten mukaisiksi eli valkopohjaisiksi. Lisäksi joidenkin merkkien sijaintia on muutettu. Myös liikennealueiden kaistamerkintöihin on tehty joitakin muutoksia. Muutokset johtuivat uusista määräyksistä, joiden mukaan vaarallisten aineiden ADR-kuljetuksille, sähkölaitteiden kuljetuksille ja henkilöautoliikenteelle on oltava omat erilliset kaistat erillään muusta liikennealueesta (kuvat 76 ja 77). (Kivistö 2008.)



Kuva 76. ADR-kuljetuksille on varattu roro-kentällä omat kaistat.



Kuva 77. Henkilöajoneuvot ohjataan lippupisteeseen.

Ro-ro-alueen käyttö tulee edelleen muuttumaan, joten alueen liikenteenohjaus joudutaan suunnittelemaan portilta asti uudestaan. Tämä on ajankohtaista aikaisintaan vuoden 2009 lopussa. Luonnonmaalla on lähes ainoastaan bulk-liikennettä, jonka liikenteenohjaus on suhteellisen helppoa, eikä sen liikenteenohjaukseen ei ole tulossa muutoksia. Naantalin satamassa laajeneminen ei myöskään tule vaikuttamaan liikenteenohjaukseen, koska vanhalle satamalle tyypillisesti teollisuus ympäröi satamaa, eikä laajenemismahdollisuuksia siis ole. Tämä rajoittaa myös liikenteenohjauksen mahdollisuuksia. (Kivistö 2008.)

5.5.2 Opastuksen toteutus

Naantalin satamassa pullonkaulana on pitkään ollut laivasta poistuvien ajoneuvojen ohjaaminen ulos satamasta. Ajoneuvot poistuvat laivasta satamakentän neljälle kaistalle, joiden liikenne pitää ohjata yhdelle satamasta ulos johtavalle poistumiskaistalle (kuvat 78 ja 79). Siirtyminen yhdelle kaistalle aiheuttaa jonoutumista, jota talviolosuhteet ja muu liikenne pahentavat entisestään. Liikenteen ohjaaminen on tilanpuutteen vuoksi pakko tehdä kentällä kaistamerkinnoilla, nuolilla ja liikennemerkkeillä. Käytännössä on huomattu, että jos jonon ensimmäisen ajoneuvo ajaa oikein, ajavat myös muut ajoneuvot sen perässä oikein. Jos taas ensimmäisen perässä lähdetään harhailemaan, liikenne menee sekaisin. (Kivistö 2008.)



Kuva 78. Ajoneuvot purkautuvat laivasta satamakentän neljälle kaistalle.



Kuva 79. Satamakentän liikenne ohjataan yhdelle ulosajokaistalle.

Kriittisenä tekijänä satamissa yleisesti ja myös Naantalissa on satamaan saapuminen. Kivistön (2008) mukaan vaikuttaa siltä, että satamaa lähestyttäessä opasteiden seuraaminen unohtuu, kun näkökenttään ilmestyy autoja ja laivoja. Naantalissa henkilöajoneuvot kääntyvät usein avoimen satamanosan rekkakentälle, vaikka niiden pitäisi ajaa terminaalille tai lippujonoon. Käyttäjäpalautetta on tullut siitä, että osa satamassa vierailijoista ajaa harhaan. Kivistön (2008) mielestä tämä ei kuitenkaan johdu siitä, että liikenteenopastus olisi toteutettu väärin. (Kivistö 2008.)

Naantalin sataman liikenteenopastuksessa liikennemerkkien ja tiemeraintöjen välillä ei ole havaittu ristiriitaisuuksia. Suunnittelijoilla ja toteuttajilla on ollut eriäviä mielipiteitä siitä, minkä värisillä sulkuviivoilla ja sulkualueilla liikennettä ohjataan sisäänajokais-toilla. Sulkualueita joudutaan käyttämään, kun liikennettä ohjataan sataman eri osiin ja rekkojen ajolinjat pitää huomioida ahtaissa paikoissa (kuva 80). Puutteita on ollut, mutta ne on pääosin korjattu toteutettujen muutostöiden yhteydessä. Liikennemerkkikilpien muutokset on toteutettu talvella 2008-2009 ja ajoratameraintöjen keväällä 2009.



Kuva 80. Portaaliopasteilla ja keltaraitaisella sulkualueella ohjataan satamaan saapuvaa liikennettä Satamatiellä.

Maanteillä satamaan saavuttaessa opasteet ovat säännösten mukaisesti suomeksi. Pääportin opasteissa ja liikennemerkeissä on käytetty suomea, ruotsia ja englantia (kuva 81). Porttien sisäpuolella on vain muutamia tekstillisiä kilpiä. Näitä ovat muun muassa vastasatamien nimet Kapellskär ja Långnäs sekä kolmikieliset ulosajomerkit (kuva 82). Numerokilpijärjestelmä, jolla ajoneuvot ohjataan satamasta eri teille, on todettu riittäväksi. Esimerkiksi venäläiset kuljettajat, joita satamassa käy paljon, seuraavat tienumerointia. (Kivistö 2008.)



Kuva 81. Pääportin opasteissa on käytetty kolmea kieltä.



Kuva 82. Kolmikielinen ulosajomerkki sekä tienumero-opasteet

Naantalın satamassa käytettyjä tieliikenteestä poikkeavia liikennemerkkejä ovat laituri-alueiden erityispainorajoitusmerkit, ADR-merkit ja ISPS-porttien merkit. Porttien merkit on suunniteltu satamassa itse.

Syksyllä 2008 avoimen satamanosan rekkakentälle rakennettiin uusi portaalijärjestelmä muuttuvine opasteineen. Portaali rakenteet toimitti Elfving Opasteet Oy ja näyttötaulut ja niiden ohjausjärjestelmän toteutti satama itse. Portaali on 5,5 metriä korkea ja rakennelmasta on pyritty tekemään mahdollisimman kevyt ja huomaamaton (kuva 83). Näyttöillä näkyviä tekstejä pystytään muuttamaan valvomosta tilanteen mukaan. Jokaisen kaistan yläpuolella sijaitsevalla näyttötaululla osoitetaan, millaiset ajoneuvot kaistalle voivat ajaa. Järjestelmän avulla pystytään muun muassa vaarallisten aineiden kuljetukset, normaalia leveämmät kuljetukset ja eripituiset rekat ohjaamaan omille kaistoilleen (kuva 84). Aikaisemmin kuljettajilta tuli negatiivista palautetta, kun tätä ei pystytty tekemään selkeästi. Ongelma korostui talvella, kun edes kenttäalueen kaistaviivat eivät näkyneet kunnolla. Kentällä saattaa olla yhtä aikaa jopa 120 rekkaa, joten kaistalta toiselle siirtyminen on kentällä käytännössä hyvin hankalaa. Nykyään tätä ongelmaa ei enää synny, jos kuljettajat vain noudattavat portaalin ohjausta. Järjestelmä on kuitenkin ollut niin vähän aikaa käytössä, että täydellistä kuvaa sen toimivuudesta ei ole vielä voitu muodostaa. (Kivistö 2008.)



Kuva 83. Rekkakentän portaalissa on 16 kaistakohtaista muuttuvaa opastintaulua.



Kuva 84. Opastintaulujen avulla esimerkiksi eripituiset rekat voidaan jakaa omille kaistoilleen.

5.5.3 Opastuksen tekninen laatu

Naantalin sataman Kantasatamassa on käytetty alumiinisia liikennemerkkikilpiä. Luonnonmaalla on käytössä muutama vanhempi vanerinen kilpi. Vuoden 2006 muutostöiden yhteydessä lisätyt liikennemerkit ovat heijastavia. Vanhemmissa merkeissä on vielä heijastamattomat kalvot. Kaikkien sataman kolmen portaalin liikennemerkkeihin on kevään muutostöiden yhteydessä otettu käyttöön R3-luokan heijastavat kalvot. Ennen muutostöitä niissä on ollut käytössä heijastamattomat kalvot ja kohdevalot. Kivistö (2008) oli haastatteluhetkellä ennen muutosten toteuttamista vielä hiukan epävarma, tulevatko uudet heijastavat merkit näkymään kunnolla puolivaloilla ajettaessa. (Kivistö 2008.)

Kenttäalueilla ajoratanuolet on tehty massalla ja kaistaviivat sekä muut tiemerkinnät maalilla. Tiemerkinnöissä on käytetty valkoista ja keltaista väriä. Vaarallisten aineiden kuljetuksiin varatuilla kaistoilla on ADR-merkintöjä. Muita erikoismerkintöjä ei Naantalissa ole käytetty.

Maalimerkinnät uusitaan Naantalin satamassa joka vuosi. Massalla tehdyt nuolet uusitaan vähintään joka toinen vuosi. Naantalin sataman kokemuksen mukaan tiemerkintäurakoitsijoiden resurssit ovat riittävät ja tarvittavat palvelut on aina saatu ostettua. Kaikki opasteisiin liittyvät työt tehdään Naantalissa ostopalveluna. Rahaa opasteisiin voisi Kivistön (2008) mielestä olla enemmänkin, koska muutoksia liikennejärjestelyihin tulee usein, jopa 1-2 vuoden välein. Suurempien muutostöiden yhteydessä budjettiin pyritään sisällyttämään kerralla riittävästi rahaa opasteisiin ja tiemerkintöihin. (Kivistö 2008.)

Liikennemerkkien ja puomien kunnossapidosta huolehtivat sataman omat työntekijät. Ahtaassa tilassa törmäyksiä merkkeihin tapahtuu aika ajoin. Omassa varastossa on jon-

kin verran merkkejä valmiina ja tarvittaessa tilataan valmistajalta uusia. Liikennemerkkejä ei juuri tarvitse pestä, sillä ajonopeudet alueella ovat niin alhaisia, etteivät merkit tahriinnu. Talvella tiemerkinnot pysyvät hyvin näkyvissä riittävän suolauksen avulla.

Kaikkien portaalien korkeus on satama-alueella yli 5 metriä ja ylikorkeiden kuljetusten reitillä yli 7,2 metriä. Rekkakentän uuden portaalin alittavien kaistojen leveys on kolme metriä. Tällä leveydellä kentälle on saatu mahtumaan tarvittava määrä kaistoja laivaan menevälle rekkaliikenteelle. Kaistoilla laivaan pääsyä odotetaan rekkajonoissa, joiden yhteispituus on yleensä noin 1 400-1 600 metriä. Kentän kapasiteetti on 1 800 metriä rekkoja ja 400 metriä henkilöautoja. Kello 19 laivan lähdön aikaan kentällä on yhtä aikaa sekä saapuvia että lähteviä rekkoja, jolloin kenttä on aivan täynnä. (Kivistö 2008.)

Pääportilla kaistoja on kavennettu ajoneuvon mittauksen vuoksi. Mittaustekniikan vuoksi ajoneuvon täytyy olla kaistalla juuri oikeassa kulmassa ja kapea kaista ohjaa tätä.

5.5.4 Opastuksen kehittäminen

Naantalın satama on ollut jo pitkään pääasiassa teollisuussatama, jonne tavara on kulkenut pääasiassa putkella ja kuljettimella sekä ulos rekoilla ja junilla. Suuryksikköliikennettä on ollut Naantalissa suhteellisen vähän, joten muualla tapahtunut lastin muuttuminen konventionaaliseen suuryksikköihin ei ole aiheuttanut Naantalissa suuria muutoksia. Uutena kuljetusmuotona Naantaliin tulivat rekkojen trailerit 1970-luvun puolivälin jälkeen. Toinen muutos tapahtui vuosina 1996-1997, kun Viking Linen 20 vuotta jatkunut autolauttaliikenne loppui Naantalın satamassa. Tänä aikana satamassa oli pääasiassa henkilöautoliikennettä. Liikennekenttä ja laituripaikat ovat kuitenkin pysyneet koko ajan samassa paikassa. Ajoväylien kaistaleveyksiä jouduttiin kasvattamaan pääasiallisen liikenteen muuttuessa henkilöautoista rekkoihin. Lisäksi portaaleihin ja ajoväylien liikennesuuntiin tehtiin tuolloin muutoksia. (Kivistö 2008.)

Satamaan johtavien väylien sijainti on aikojen saatossa muuttunut, mikä on aiheuttanut muutoksia ajoväylien sijaintiin ja opastukseen myös satama-alueella. Uusi satamatie ja Järvelän liittymä rakennettiin siksi, että raskas liikenne haluttiin pois kaupungin keskustasta, jonka kautta pääväylä satamaan ennen kulki. ISPS-säännökset pienensivät vapaasti liikennöitävää aluetta. Nyt vapaasti pääsee ajamaan ainoastaan avoimen satamanosan rekkakentälle ja terminaalirakennukselle. Muutokset liikennejärjestelyissä ja opasteissa ovat olleet satama-alueen laajuuteen nähden mittavia, mutta taloudellisesti ja määrällisesti pieniä.

Nykyiset satama-alueen kehitystarpeet liittyvät laivojen lastaukseen. Satamaan tarvittaisiin opastusmenetelmä, jonka avulla rekat pystyttäisiin jo kenttäalueella ohjaamaan niin, että ne ajaisivat laivalle oikeaan kerrokseen. Naantalissa operoivissa laivoissa on seitsemän tai viisi kerrosta ja laivoihin ajetaan sisään kahdesta rampista (*kuvat 85 ja 86*). (Kivistö 2008.)



Kuva 85. Rekat ajavat laivan ylimpiin kerroksiin ramppeja pitkin.



Kuva 86. Rampin suulla on painorajoitusmerkkejä ja liikennevalo.

Uuden portaalin avulla rekat saadaan ohjattua omiin jonoihinsa pituuden tai lastin mukaan. Tämän jälkeen ne ohjataan laivassa oikeaan kerrokseen viiden henkilön voimin. Heistä kaksi työskentelee kentällä ja kolme laivassa. Ohjaajat ovat radiopuhelimen välityksellä yhteydessä laivan lastinjärjestelijään, joka seuraa lastauksen etenemistä. Koko laivan lasti on periaatteessa tiedossa jo etukäteen ja rekat ohjataan alukseen oikeille paikoille painonsa perusteella. Lastausta ei kuitenkaan aina voida toteuttaa täysin suunnitelmien mukaisesti, jos laivan painojakauma muuttuu epäsuotuisaksi. Laivan lastaaminen on nykyisellä menettelytavalla hidasta ja kestää 1-2 tuntia. Laivan purku kestää sen sijaan vain 15 minuuttia. Lastaamisen hitaus johtuu siitä, että rekat ajavat laivaan yksi kerrallaan seuraavan odottaessa jonossa ajolupaa ramppiin. Jos rekat voitaisiin ohjata sujuvammin oikeisiin kerroksiin esimerkiksi muuttuvilla opasteilla tai liikennevaloilla, voisi laivan lastaus- ja satamassaoloaika lyhentyä. (Kivistö 2008.)

5.5.5 Kuljettajien kokemukset

Naantalin satamassa haastateltu kuljettaja on vieraillut satamassa kaksi kertaa viikossa kymmenen vuoden ajan. Hän on vieraillut myös melkein kaikissa muissakin Suomen satamissa.

Kuljettajan mielestä Naantalin sataman liikenteenopastus on selkeää ja sitä on riittävästi. Hän totesi, että opastus on kehittynyt parempaan suuntaan ja että porteilla ajoneuvojen tunnistus ja sisäänajo toimivat hyvin. Hän kuitenkin sanoi, ettei kiinnitä opastukseen niin paljon huomiota tai huomaa sen puutteita, koska vierailee satamassa niin usein.

Kun kuljettajaa pyydettiin vertaamaan Naantalın sataman opastusta muihin satamiin, hän sanoi, että Turun Länsisatamassa ajoneuvojen tunnistuksessa on ongelmia. Portista ei pääse ajamaan sisään, vaikka kulkuluvat olisivatkin kunnossa. Turun Länsisatamassa voisi myös hänen mielestään olla enemmän opasteita. Satamassa ei ole viitoituksia, eikä eri alueita ei ole mitenkään merkitty. Kuljettaja kertoi kuitenkin pärjänneensä kyseisessä satamassa, koska käy siellä säännöllisin väliajoin ja kuulee muilta kuljettajilta, jos jokin asia on satama-alueella muuttunut.

Kiitosta kuljettaja antaa Rauman sataman opastuksesta. Kaistaopasteet ovat siellä selkeät ja liikennemerkeillä osoitetaan millaisille ajoneuvoille kaista on tarkoitettu. Lisäksi porttien näyttötauluilta näkee oman auton rekisteritunnuksen, jolloin tietää heti, että auto on tunnistettu. Kuljettaja muistelee, että Haminan satamassa on käytössä samantyyppinen järjestelmä kuin Raumalla. Sisään ajetaan eri kaistoja, joiden avulla ajoneuvot ohjataan oikeisiin paikkoihin. Myös Haminassa rekisterinumero näkyy näyttötaululla.

Haastatellun kuljettajan mukaan varastorakennusten tunnuksat on kaikissa satamissa merkattu selkeästi rakennusten päätyihin, mutta viitoitusta varastoille voisi olla enemmän. Lisäksi hän toivoi, että perävaunujen jättö- ja noutopaikat merkattaisiin satamissa paremmin ja niille opastettaisiin niin hyvin, ettei kuljettajan tarvitsisi kierrellä ja etsiä niitä. Vanhassa Sompasaaressa oli kuljettajan mukaan käytössä hieno menetelmä, jossa henkilö portilla kertoi oikean traileripaikan tarkan sijainnin. Tällaista menetelmää hän ei ole muissa satamissa nähnyt. Haminassa opastetaan portilla oikealle trailerikentälle, mikä auttaa jo paljon.

6 SATAMIEN VERTAILU

6.1 Opastuksen suunnittelu

Kaikkien tutkittujen satamien liikenteenohjaussuunnitelmat on laadittu entisen Tiehallinnon ohjeiden pohjalta, vaikka tätä ei suljetulla satama-alueella edellytetä. Turun satamaa lukuun ottamatta kaikkien satamien opastuksen suunnitteluun on viime aikoina osallistunut Ramboll Finland Oy. Haastattelussa kysyttiin viimeksi suunnitelmia toteuttanutta tahoa. Aikaisemmin suunnitelmia tehtiin enemmän itse. Esimerkiksi Raumalla kaupungin oma suunnitteluyksikkö hoiti suunnittelun vielä 1970-luvulla. *Taulukossa 5* on esitetty perustiedot tutkimussatamien liikenteenopastuksen suunnittelusta.

Taulukko 5. Liikenteenopastuksen suunnittelu

Satama	Ohjeet	Suunnittelija	Tulevia muutoksia
Vuosaari	Tiehallinnon ohjeet	Ramboll Finland Oy/ Trafix Oy	Ei suuria muutoksia tulossa
Rauma	Tiehallinnon ohjeet	Ramboll Finland Oy	Sataman pohjoisosan laajentaminen
Kotka	Tiehallinnon ohjeet	Ramboll Finland Oy	Tullialueen laajentaminen
Turku	Tiehallinnon ohjeet	Turun satama	Uusia laivapaikkoja Pansion satamaan 2010
Naantali	Tiehallinnon ohjeet	Ramboll Finland Oy	Roro-alueen muutokset

Satamat ovat jatkuvasti muuttuvia liikenneympäristöjä. Vuosaaren satamaa lukuun ottamatta kaikissa tutkituissa satamissa on olemassa suunnitelmia tulevista muutostöistä. Nämä tulevat vaikuttamaan myös liikenteenopastukseen.

Useat haastatellut henkilöt mainitsivat, että on erittäin poikkeuksellista, että koko sataman liikenteenohjaussuunnitelma päästään tekemään kerralla. Vuosaaren satamaa käytettiin usein esimerkkinä pitkään jatkuneesta ja huolellisesta suunnittelusta. Esimerkiksi Kivistö Naantalın satamasta totesi, että Vuosaaren liikenteenohjaussuunnitelma näyttää hienolta. Hänen mukaansa siinä on otettu hyvin huomioon erityyppisten kuljetusten liikenteen ohjaus ja niiden omat reitit.

Satamien opastuksen suunnitteluun vaikuttaa voimakkaasti alueen laajuus. Pienimmät satamat ovat selkeitä melko vähäiselläkin opastuksella, mutta esimerkiksi Vuosaaren satamaa suunniteltaessa on pitänyt kiinnittää erityistä huomiota siihen, että kerran aloitettu opastus viedään loogisesti perille asti. Yksi satamien ominaispiirre on suuret useita eri liikennemerkkejä sisältävät opastetaulut, joita käytetään varsinkin porttien läheisyy-

dessä. Nämä ovat haasteellisia havaittavuuden kannalta, vaikka ajonopeudet satama-alueella yleensä ovatkin melko alhaisia.

6.2 Opastuksen toteutus ja tekninen laatu

Satamissa liikenteenopastus toteutetaan voimassa olevan liikenteenohjaussuunnitelman mukaisesti. Usein opastusta joudutaan kuitenkin muuttamaan ennen kuin liikenteenohjaussuunnitelmaa on ehditty päivittää. Tämä johtuu siitä, että satama-alueiden käyttö muuttuu jatkuvasti. *Taulukossa 6* on esitetty satamien liikenteenopastuksessa käytetyt tekniset ratkaisut. Siihen on myös kerätty tiedot satamien opastukseen liittyvistä erityispiirteistä ja opasteissa käytettävistä kielistä.

Satamissa haastavinta on toteuttaa ajoväylien ja risteysten merkitseminen satamakentälle selkeästi sekä opastus rekkojen lastaus- ja purkupaikoille. Satamatoiminnan kannalta on tärkeää, että kuljettajat löytävät helposti perille, koska laivan saapumis- tai lähtöaikaan satamassa saattaa olla kymmeniä tai jopa satoja rekkoja. Tehokkaalla opastuksella voidaan lyhentää satamassa vierailuaikoja. Esimerkiksi Vuosaarella tähän on kiinnitetty erityistä huomiota, jotta liikenne saadaan mahdollisimman sujuvaksi.

Liikennemerkkitaulujen pohjamateriaali ja kalvon heijastavuus vaihtelevat sen mukaan, minkä ikäisiä merkit ovat. Uusimmat merkit täyttävät samat vaatimukset kuin tiealueilla käytettävät merkit. Opastukseen käytettävät liikennemerkkit ovat pääasiassa samoja kuin tiealueilla käytettävät merkit. Muiden opastetaulujen ulkonäössä ja teknisissä yksityiskohdissa ei ole yhtenäistä linjaa satamien kesken. Satamissa käytetään paljon betonirenkaiseen tai -porsaiseen kiinnitettyjä liikennemerkkipylväitä. Tätä perusteltiin muun muassa sillä, että merkkejä joudutaan siirtämään tarpeiden vaihdellessa, tai että kiinteät opasteet tulevat usein yliajetuiksi. Ainoastaan Turun satamassa pylväät upotetaan pääsääntöisesti asfalttiin.

Vuosaarella, Turussa ja Raumalla tiemerkinnät tehdään pääsääntöisesti massalla ja maalimerkintöjä käytetään vain sellaisissa paikoissa, joissa muutoksia tulee usein. Kotkassa ja Naantalissa kuitenkin käytetään suurimmaksi osaksi maalimerkintöjä. Erikoismerkintöjä käytetään lähinnä kontti- ja trailerikentillä.

Opasteissa käytettävät kielet eivät noudata yhtenäistä linjaa. Käytäntö voi vaihdella samankin sataman sisällä. Useampia kieliä käytetään yleisesti vain porttialueiden opasteissa. Venäjän käyttö on vähäistä, vaikka venäjänkielisiä kuljettajia on paljon. Heille annetaan usein henkilökohtaista opastusta portilla, koska he joutuvat normaalisti pysähtymään portilla saadakseen ajoluvan. Muista poikkeava ratkaisu on käytössä Vuosaaren satamassa. Siellä opasteet ovat ainoastaan englanniksi.

Taulukko 6. Liikenteenopastuksen toteutus ja tekninen laatu

Satama	Erityistä	Liikennemerkkit ja opastetaulut		Tiemerkinnät
		Tekniikka/materiaalit	Kielet	
Vuosaari	porttivyöhykkeen muuttuvat opasteet, koodatut lastaus- ja purkupaikat, paljon tasoristeysopastusta, ei kevyttä liikennettä	alumiinitauluja, portaalien kalvot R3-luokkaa, ei kohdevalaisimia, korkeus 7,2 m, muissa merkeissä R2-luokan kalvot, muuttuvien opasteiden näyttötaulut led-tekniikalla, pääsääntöisesti mutterijalustoja, keskisaarekkeissa asfalttiin upotetut jalustat	englanti, lisäksi suomi ja ruotsi, turvatoimialueen merkeissä venäjä	kaikki massamerkintöjä paitsi pysäköintialueiden nuolet sekä operaattoreiden alueiden maalimerkinnät, erikoismerkinnät: kontti- ja trailerialueiden koodit, keltaiset risteysruudut, 300 mm:n reunaviivat
	Kotka	suuret liikennemäärät, pitkät jonot tullialueelle, Mussalosta puuttuu osa katujen nimikilvistä ja osoitenumeroista	alumiini- ja vaneritauluja, heijastavat kalvot, Hietasen satamassa siirrettävät betonijalustat	suomi, englanti, Mussalon ja Hietasen portteilla sekä lisäksi venäjä
Rauma	kevyen liikenteen väylät erottuvat heikosti, työkoneet eivät noudata kaistamerkintöjä	alumiini- ja vaneritauluja, R2-luokan kalvot	pääportin portaaleissa suomi, ruotsi ja englanti, ruotsi ulosajoväitöyksessä, porttialueella myös englanti	90 % massamerkintöjä, erikoismerkinnät: pääportilla premark-merkintöjä, kevyen liikenteen väylät maalattu punaiseksi, väri kulumut jo pois
Turku	ajoväylien ja risteysten merkitseminen satamakentille haasteellista, asiakaspalautekyselyssä opastus saanut huonoja arvosanoja	alumiinitauluja, pääsääntöisesti R1-luokan kalvot, tasoristeyksissä R2-luokan kalvot, portaalien korkeus 7,2 m, jalustat upotettu pääsääntöisesti asfalttiin, tarpeen mukaan myös betonijalustoja	suomi, ruotsi, porttialueella myös englanti ja venäjä, englanti ulosajoväitöyksessä ja joissakin opastus- ja lisäkilvissä	ajoratamerkinnät massalla, konttialueilla ja Länsisatamassa maalimerkintöjä, erikoismerkinnät: konttikenttien kirjain-numero-yhdistelmät, nosturin turva-alue merkitty keltaisella katkoviivalla
Naantali	satamakentän liikenteen ohjaamisessa poistumiskaistalle ongelmia, henkilöautot eivät aja oikein liikenteenopastuksesta huolimatta	alumiinitauluja, Luonnonmaalla myös vanerisia tauluja, uusissa heijastavat kalvot, vanhemmissa myös heijastamattomia, portaalien kalvot R3-luokkaa, rekkakentän portaaleissa muuttuvat opasteet, korkeus 5,5 m	pääportin portaaleissa suomi, ruotsi ja englanti, aidatulla satama-alueella ei juurikaan tekstikilpiä, ulosajomerkissä suomi, ruotsi ja englanti	ajoratanolet massalla, muut tiemerkinnät maalilla, erikoismerkintä: ADR-merkintä vaarallisten aineiden kuljetuskaistoilla

6.3 Opastuksen kehittäminen

Suuria liikenteenopastuksen uudistuksia ei ole tutkimussatamissa suunnitelmassa. Uudistuksia tehdään vähitellen, kun satama-alueilla tapahtuu muutoksia tai jostakin asiasta tulee asiakaspalautetta. Yksittäisiä kehityskohteita löytyy kuitenkin kaikista tutkimukseen osallistuneista satamista. *Taulukossa 7* on esitetty satamien opastuksen kehityskohteet ja muuttuvien opasteiden tarpeet.

Taulukko 7. Liikenteenopastuksen kehittäminen

Satama	Kehityskohteet	Muuttuvat opasteet
Vuosaari	korkeiden portaalien havaittavuus, tasoristeysten punaisten liikennevalojen kesto, Harbour Road East-Trailer Road-Container Road-Cross Road –risteys, Depo Road välillä Cross Road-Dock Road, tyhji-en konttien varastointialueiden merkitseminen	käytössä porttialueilla
Rauma	pitäisi löytää ratkaisu, jonka avulla ajonopeuksia voitaisiin hillitä (töyssyt eivät sovellu)	käytössä pääportin kulunvalvontajärjestelmän yhteydessä, harkittu esimerkiksi sisäänajoportille, jossa kuljettajat saisivat ajo-ohjeita rekisteritunnuksen perusteella
Kotka	opastuksen päivittäminen satamassa tapahtuneiden muutosten jälkeen	käytössä porttien kulunvalvontajärjestelmän yhteydessä, harkittu porttialueen pysäköinnin opastukseen
Turku	leveämpiä reunaviivoja työko-neiden ajoväylillä harkitaan, opastuksesta saatu huonoja arvosanoja asiakastyytyväisyyskyselyssä	muuttuvia opasteita ei koeta tarpeelliseksi tavarasatamassa
Naantali	opastusmenetelmä laivoihin ajoon (muuttuvat opasteet)	ovat käytössä rekkakentällä ja porttien kulunvalvontajärjestelmän yhteydessä

Tulevaisuudessa voisi olla järkevää esimerkiksi kehittää muuttuviin opasteisiin perustuvia järjestelmiä, joiden avulla voitaisiin antaa kuljettajille ajoneuvokohtaista opastusta. Tämä lyhentäisi satamassa vierailuaikoja ja vapauttaisi sataman henkilöresursseja. Nyt opastus perustuu satamissa pitkälti porttitoimistosta henkilökohtaisesti annettavaan opastukseen. Vuosaaressakin henkilökohtaista opastusta annetaan operaattoreiden kontrollipisteillä, vaikka porttialueen opastus on hoidettu muuttuvilla opasteilla.

Kehittämistä vaativia seikkoja ovat myös opasteiden näkyvyys ja erottuminen. Esimerkiksi normaalia leveämmät ajoratojen reunaviivat, joita Vuosaaren satamassa jo käytetään, sopisivat paremmin satamien leveiden ajoväylien merkitsemiseen.

6.4 Kuljettajien kokemukset

Tutkimussatamien kuljettajakyselyihin osallistui rekkamiehiä, joista suurin osa oli vieraillut useassa tutkimukseen osallistuneessa satamassa ainakin kerran. Osa kuljettajista oli vieraillut satamassa toistuvasti jo monen vuoden ajan, osa oli käymässä satamassa ensimmäistä kertaa tai edellisestä vierailusta oli kulunut jo pitkä aika. Satamissa toistuvasti vierailevat rekkakuljettajat eivät kiinnitä kovin paljon huomiota opasteisiin ja tie-merkintöihin ja löytävät perille ilman niitäkin, kun taas ensikertalaisten satamakäyntien sujuvuuteen opastuksella on suurempi merkitys. *Taulukossa 8* on esitetty kuljettajakyselyjen tuloksiin perustuvat satamien opastuksen vahvuudet, heikkoudet ja kehitysehdotukset.

Kuljettajien kannalta tärkeintä on, että käynnin satamassa voi hoitaa nopeasti ja vaivattomasti. Heidän kannaltaan keskeistä on, että oikeat lastaus- ja purkupaikat löytyvät traileri- ja konttikentiltä helposti. Niille pitäisi siis olla enemmän opasteita ja paikkojen pitäisi olla selkeästi merkittyjä. Lisäksi opastuksen varastoille ja varastorakennusten merkitsemisen pitää olla selkeää, luontevaa sekä helposti ymmärrettävää ja havaittavaa. Kuljettajat ovat tyytyväisiä, jos ajoneuvon tunnistus ja opastus portilla toimii satamaan tultaessa sujuvasti, eikä ajoneuvosta tarvitse poistua turhaan.

Kuljettajat moittivat, ettei satamissa panosteta tarpeeksi opasteisiin sataman porttien sisäpuolella, minkä vuoksi varsinkin ensikertalaiset harhailevat turhaan. Kuljettajat kyselevät usein ajo-ohjeita toisiltaan ja suunnistavat karttojen tai portilta saamiensa ajo-ohjeiden perusteella. Suomen satamat ovat melko pieniä ja usein tunnutaan luottavan siihen, että kuljettajat oppivat liikkumaan niissä käydessään samassa satamassa toistuvasti. Satamien opastuksen pitäisi kuitenkin palvella myös satamissa ensimmäistä kertaa tai harvoin vierailevia kuljettajia.

Taulukko 8. Kuljettajien kokemukset satamien liikenteenopastuksesta

Satama	Vahvuudet	Heikkoudet	Kehitysehdotukset
Vuosaari	toimiva rekisteriklippingitus, toimiva muuttuva opastus, opastus kontti- ja trailerikentillä selkeää, perävaunupaikat merkitty selkeästi	opastus on sekavaa, ensikertalainen ei osannut suunnistaa, opastus trailerikentille ei ole riittävä, tasoristeyksiä ja liikennevaloja liian paljon, liikennevalojen vaihtumisajat liian pitkiä	selkeämpi opastus Multilinkille, suomenkielisiä opasteita, kohdesatamien/laivayhtiöiden nimet Hansaterminaalin opasteisiin, logistikka-alueen ja varastorakennusten opasteita lisää, varastojen laitureille tiemerkinnät, tieto ajohuvan puuttumisesta alkaisempaan muuttuvaan opasteeseen, lisäinformaatiota ulosajo-opasteisiin, lisää yöpymiseen tarkoitettuja pysäköintipaikkoja
Kotka	selkeät opasteet Mussalon portilla, opastus pääosin hyvää keskitasoa	ajoradan sivussa olevia opasteita vaikea seurata, tietyn terminaalin löytäminen vaikeaa, liian pienet katukilvet, portin pysäköintialueen toimivuus	enemmän yläpuolisia opasteita, opasteita Stevecon tyhjien konttien kentälle, venäjänkielisten kuljettajien opastus, selkeämmät opasteet risteyksiin ja operaattoreille, osoitteiden ja konttien nostopaikkojen selkeämpi merkitseminen
Rauma	selkeää opastusta, selkeät kaistaopasteet pääportilla, toimiva rekisteriklippingitus ja hyvät näyttötäulut, makasiinien numerot merkitty selkeästi, tasoristeykset merkitty hyvin		konttisatamaan selkeämpi opastus, konttitoimisto portille
Turku	satama pieni, joten vähäinen opastus riittää	opastus porttialueella, Länsisataman ja Ruissalon portin kameratunnistuksessa ongelmia, Länsisatamassa liian vähän opasteita, Länsisatamasta puuttuvat selkeät perävaunujen noutoalueet, ulkomaille lähtevien perävaunujen kenttä ei sovellu talvikäyttöön	toimiva kameratunnistus portille, henkilökohtainen opastus kaikille portille, porttien opastustaulut parempiin paikkoihin, selkeä alue noudettaville perävaunulle
Naantali	kehitynyt parempaan suuntaan, opastus on riittävä ja selkeää, ajoneuvojen tunnistus ja sisäänajo toimivat hyvin		

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Liikenteenopastus on useimmissa vanhoissa tavaraliikennesatamissa osa-alue, jota ei ole huomioitu riittävästi. Ainoastaan Vuosaaren satamassa liikenteenopastus on suunniteltu kokonaisuutena. Muualla opastus on kehittynyt vähitellen satama-alueen muutosten myötä. Tämä on luonnollista, koska koko satama-aluetta päästään harvoin suunnittelemaan yhtä puhtaalta pöydältä kuin Vuosaarella. Kaikissa satamissa liikenteenohjaussuunnitelmien pohjana on käytetty entisen Tiehallinnon ohjeita, vaikka niistä suurin osa koskee tiealueiden opastusta, eikä ohjeiden käyttö suljetulla satama-alueella ole kaikilta osin pakollista. Viime vuosina liikenteenopastuksen ja -ohjauksen suunnittelu on siirtynyt satamista konsulttiyritysten tehtäväksi.

Liikenteenohjaus satamakentillä on haastavaa. Esimerkiksi ajoväylien merkitseminen niille ei aina onnistu selkeästi ja risteysalueiden merkitseminen voi olla hankalaa. Usein joudutaan etsimään erilaisia ratkaisuja kuin tiealueilla käytetyt. Lisäksi haasteena on työkoneliikenteen, muun ajoneuvoliikenteen ja kevyen liikenteen erottaminen toisistaan.

Monen sataman ongelmana on se, että liikennesääntöjä ja liikenteenohjauslaitteita noudatetaan huonosti. Esimerkiksi reuna ja -kaistaviivojen päällä ajetaan yleisesti, mikä kuluttaa niitä nopeasti, eikä nopeusrajoituksia noudateta. Piittaamattomasti käyttäytyvät etenkin työkonien kuljettajat. Vaikuttaisi siltä, että liikennemerkkit ja tiemerkinnot koetaan satamassa vähemmän velvoittaviksi kuin maanteilla tai kaduilla ajettaessa. Tutkimuksessa haastateltujen henkilöiden mukaan ongelma johtuu nimenomaan asenteista, ei liikenteenohjauksen huonoudesta. Esimerkiksi Rauman satamassa pohdittiin, voitaisiinko tätä ongelmaa ratkaista tukemalla liikennemerkkejä paremmin tiemerkinnoilla.

Satamissa vierailevat rekkakuljettajat eivät kiinnitä kovin paljon huomiota opasteisiin ja tiemerkinnoihin. Kuljettajakyselyissä kävi ilmi, että samat kuljettajat vierailevat satamissa usein. He kokevat opastuksen riittäväksi, kun satama-alueet ovat tulleet tutuiksi toistuvilla käynneillä. Suomalaiset satamat ovat melko pieniä, minkä vuoksi porttitoumistosta saatava suullinen opastus ja kartta koetaan riittäväksi opastuksen välineiksi satamassa. Portilta saatuun ajo-ohjeeseen turvautuminen oli satamissa erittäin yleinen käytäntö sekä satamien edustajien että kuljettajien mukaan. Kuljettajille on tärkeää, että he saavat selkeästi ja helposti tiedon siitä, onko ajoneuvo tunnistettu ja mitä ajokaistaa heidän tulee satamaan ajaa. Keskeistä on myös se, että traileri- ja konttikentät sekä purku- ja lastauspaikat löytyvät helposti.

Satamien liikenteenopastuksessa ei käytetä juurikaan tieliikenteen opastuksesta poikkeavia opasteita tai tiemerkinnoja. Satamien erikoisuuksia ovat porttialueiden suuret opastetaulut, joihin on koottu useita liikennemerkkejä. Lisäksi Vuosaarella ja Turussa on porttialueilla käytössä opastetaulut, joissa on satama-alueen kartta ja tietoa alueen toimijoista. Näistä opasteista ei ole ohjeistuksia entisen Tiehallinnon julkaisuissa. Tiemerkinnoissa erikoismerkinnät liittyvät lähinnä kontti- ja trailerikenttien merkitsemi-

seen. Vuosaaren satamassa käytetään myös normaalia leveämpiä, 30 senttimetrin reuna-
viivoja, jotka sopivat paremmin leveiden ajoväylien merkitsemiseen. Ne on myös hel-
pompia havaita korkeista työkoneista.

Vieraita kieliä käytetään opasteissa melko vähän, vaikka ulkomaalaisia kuljettajia vie-
railee satamissa paljon. Esimerkiksi venäjänkielistä opasteita ei satamissa juurikaan ole,
vaan venäläisille kuljettajille annetaan henkilökohtaista opastusta heidän hakiessaan
ajoluvan porttitoimistosta. Eniten venäjänkielisiä merkkejä on käytössä Kotkan sata-
massa. Tie- ja katualueita koskevat määräykset liikennemerkeissä käytettävistä kielistä
eivät ole voimassa suljetulla satama-alueella. Vuosaaren satamassa päädyttiin huolelli-
sen harkinnan jälkeen käyttämään liikenteenohjauksessa vain englantia. Tätä kaikki
haastatellut suomalaiset kuljettajat eivät pitäneet hyvänä ratkaisuna.

Satamissa tapahtuu muutoksia jatkuvasti, mikä tekee liikenteenopastuksesta haastavan.
Opastusta joudutaan usein toteuttamaan muutostöiden edetessä ennen kuin liikenteenoh-
jaussuunnitelmaa on ehditty päivittää. Haastatteluun osallistuneiden kuljettajien mukaan
eniten kehittämistä olisi Turun Länsisataman liikenteenopastuksessa. Yleinen käytäntö
satamissa on, että opasteita uusitaan tarpeen mukaan: yliajojen seurauksena rikkoontu-
neet liikennemerkit uusitaan ja kuluneet tiemerkinnät korjataan.

Satamien, operaattoreiden, opasteiden toimittajien ja tiemerkintäurakoitsijoiden tarpeet
ja toiveet liikenteenopastuksen toteutuksen suhteen eroavat jonkin verran toisistaan.
Satamat tarvitsevat usein pieniä muutoksia, kun taas tiemerkintäurakoitsijat ja opastei-
den toimittajat tekisivät mielellään suurempia kokonaisuuksia. Satamien ja operaatto-
reiden pitäisi sopia yhteisestä käytännöstä opastuksessa, jotta opastetaulut ja tiemerkin-
nät olisivat yhteneviä ja kunnoltaan samantasoisia koko satama-alueella. Tulevaisuudes-
sa opasteiden ja tiemerkintöjen toteutukseen voitaisiin kehittää laajempia kumppanuuk-
sia, joissa opastusta kehitettäisiin ja kunnossapidettäisiin pidemmällä tähtäimellä. Opas-
tuksen toteuttajilla olisi tällöin aidosti halua kehittää opastusta kokonaisuutena käyttä-
jäystävällisemmäksi, kun yhteistyösopimukset olisivat yhtä urakkaa pidempiä. Liiken-
teenopastuksen suunnittelu on jo siirtynyt ulkopuolisille yrityksille, ja jatkossa voitaisiin
pohtia, olisiko syytä kehittää laajempaa yhteistyötä myös toteutuksen puolelle.

Satamien vertailua hankaloitti se, ettei kaikista satamista saatu kerättyä täysin vertailu-
kelpoisia tietoja, koska haastateltujen asiantuntemus liikenteenopastuksen ja -ohjauksen
suhteen vaihteli. Tämä ei kuitenkaan merkitsevästi haitannut tutkimuksen toteutusta,
koska haastattelumenetelmällä tehdyn tutkimuksen tuloksia ei voida yleistää koskemaan
muuta kuin tutkittuja kohteita. Esimerkiksi tässä tutkimuksessa esitetyt kuljettajien ko-
kemukset ovat yksittäisten henkilöiden mielipiteitä, eikä niiden perusteella voida tehdä
yleisiä päätelmiä jonkin sataman opastuksen toimivuudesta. Haastattelut nostivat kui-
tenkin esiin niitä asioita, joita satamien opastusratkaisuissa pidetään onnistuneina ja
niitä, joita pitäisi kehittää. Näitä asioita voidaan jatkossa ottaa huomioon tutkittujen
satamien liikenteenopastuksen kehittämisessä.

Satamien liikenteenopastuksen menetelmien kehittämiseen on tutkimuksen mukaan tarvetta. Tulevaisuudessa voitaisiin lisätä ja kehittää muuttuviin opasteisiin ja rekisterikilven tunnistukseen perustuvia järjestelmiä, joiden avulla satamissa voidaan antaa ajoneuvokohtaista opastusta. Melkein kaikissa tutkimussatamissa muuttuviin opasteisiin suhtauduttiin myönteisesti. Ainoastaan Turun satamassa muuttuvia opasteita ei pidetty tarpeellisina. Muuttuvia opasteita voitaisiin hyödyntää enemmän esimerkiksi porttialueiden opastuksessa, erityyppisten kuljetusten ohjaamisessa oikeille reiteille, ajoneuvojen ohjaamisessa laivoihin, pysäköintialueiden opastuksessa ja lastinkäsittelyyn liittyvissä toiminnoissa. Viimeiseksi mainitusta esimerkkinä voisi olla kontin nostoon liittyvä järjestelmä. Siinä ajoneuvon kuljettaja saisi muuttuvan opasteen välityksellä tiedon konttikentästä ja pysäköintiruudusta, jossa työkone nostaa kontin pois ajoneuvon kyydistä tai nostaa kontin kyytiin. Järjestelmä voitaisiin sijoittaa esimerkiksi satamaoperaattorin kontrollipisteelle. Muuttuvilla opasteilla pystyttäisiin osittain korvaamaan nykyään satamien porttitoimistoilla ja operaattoreiden kontrollipisteillä annettava suullinen opastus.

Kehittämistä vaativia seikkoja ovat myös opasteiden näkyvyys ja erottuminen. Tässä voitaisiin hyödyntää satamakenttien korkeita valaisinpylväitä, joihin voitaisiin kiinnittää suuriakin opastetauluja näkyville paikoille. Opasteiden väritunnuksia voitaisiin myös käyttää enemmän. Esimerkiksi erilaisten terminaalien opasteissa voisi olla omat tunnusvärensä, jolloin opasteiden havaitseminen helpottuisi.

Tiementämenetelmiä ja -materiaaleja pitäisi kehittää vastaamaan satamaolosuhteiden merkintöjen kestävyydelle ja näkyvyydelle asettamia vaatimuksia. Tiementinnät kuluvat satamissa nopeasti painavien ajoneuvojen ja työkoneiden sekä liukkaudentorjuntaan käytetyn hiekoitussepin yhteisvaikutuksesta. Lisäksi esimerkiksi leveämpiä reuna- ja kaistaviivoja voitaisiin käyttää satamissa yleisemmin. Satamissa on tapana erottaa kevyen liikenteen väylät ajoneuvojen ajoväylistä pelkällä reunaviivalla. Kevyen liikenteen väylillä liikkuminen ei välttämättä ole turvallista, etenkin kun korkeista työkoneista voi olla huono näkyvyys lähelle ja työkoneiden kuljettajat ajavat usein röyhkeästi. Punaiseksi maalatut kevyenliikenteenväylät erottuisivat ympäristöstään paremmin, mutta menetelmän kestävyysominaisuuksia pitäisi parantaa. Eriväristen tiementintöjen käyttö satamissa voisi myös olla monipuolisempaa.

Opastusmenetelmien kehitystyön ja eri satamissa käytettyjen menetelmien yhdenmukaistamisen kannalta olisi eduksi, jos satamien opastuksen suunnittelua ohjattaisiin paremmin. Tällä hetkellä suunnittelun tueksi ei ole olemassa minkäänlaisia satamien opastusta koskevia erityisohjeistuksia, vaan suunnittelussa käytetään entisen Tiehallinnon ohjeistuksia. Jos satamien liikenteenopastuksen ohjeistukset laadittaisiin, voisi myös opastuksen laadun olettaa paranevan.

LÄHDELUETTELO

KIRJALLISET LÄHTEET

- Aaltola Juhani ja Valli Raine (2007). Ikkunoita tutkimusmetodeihin, osa 1: Metodien valinta ja aineiston keruu - virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. PS-Kustannus, Jyväskylä. 243 s.
- Hirsjärvi Sirkka ja Hurme Helena (2004). Tutkimushaastattelu, Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Yliopistopaino, Helsinki. 213 s.
- Kotkan poikii 2/2006. Kotkan Satama Oy:n asiakaslehti. Painokotka Oy, Kotka.
- Liikenne- ja viestintäministeriö (2005). Ulkomaankaupan suuryksikkökuljetusten liikenneyhteydet. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 52/2005. Helsinki. 82 s.
- Mastosalo Hannu toim. (2008). Telakasta satamakeskukseksi – Vuosaaren satamahanke 2003-2008. Lönnberg Print, Helsinki. 112 s.
- Rauhala Veli (2008). Toiminnallinen yleissuunnitelma. Vuosaaren satamakeskus.
- Ojala Kari toim. (2006). RIL 165-2 Liikenne ja väylät II. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. Otavan Kirjapaino Oy, Keuruu.
- Ruusuvuori Johanna ja Tiittula Liisa (2005). Haastattelu, tutkimus, tilanteet, vuorovaikutus. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä. 310 s.
- Tiehallinto (2003). Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä, TIEH 2000006-03.
- Tiehallinto (2004a). Liikennemerkkien rakenne ja pystytys, TIEH 2000004-04.
- Tiehallinto (2004b). Tiemerkinnät, TIEH 2000005-04.
- Tiehallinto (2004c). Tiemerkintöjen laatuvaatimukset, TIEH 2200014-v-04.
- Tiehallinto (2004d). Tiemerkintöjen kuntoluokitus, TIEH 2200022-04.
- Vuosaaren satamauutiset 1/2009. Vuosaaren sataman tiedotuslehti. Painotalo Auranen Oy, Forssa.

SUULLISET LÄHTEET

Hietavirta Heikki. Työpäällikkö. Rauman satama. Haastattelu 25.8.2008.

Huttunen Leena-Maija. Satamarakennusmestari. Turun satama. Haastattelu 29.12.2008.

Kivistö Raimo. Kiinteistönhoitaja. Naantalin satama. Haastattelu 30.12.2008.

Kokkomäki Antti. Rakennuspäällikkö. Rauman satama. Haastattelu 25.8.2008.

Kumlin Göran. Liikennepäällikkö. Vuosaaren satama. Haastattelu 8.5.2009.

Miettinen Janne. Suunnittelija. Trafix Oy. Haastattelu 21.4.2009.

Niemi Matti J. Tekninen johtaja. Turun satama. Haastattelu 29.12.2008.

Pihlaja Pekka. Toimistoinsinööri. Kotkan satama. Haastattelu 25.9.2008.

SÄHKÖISET LÄHTEET

Finnlines, Laivausehtojen määritelmiä (2010).

http://www.finnlines.com/index.php/freight_fin/asiakastuki/laivausehdot/maeairitelmia
e, 28.3.2010

Kotkan sataman esittely (2009).

<http://www.portofkotka.fi/uusi/index.php?page=10100>, 19.5.2008

<http://www.portofkotka.fi/uusi/index.php?page=10112>, 9.9.2009

<http://www.portofkotka.fi/uusi/index.php?page=10120>, 9.9.2009

<http://www.portofkotka.fi/uusi/index.php?page=10130>, 9.9.2009

<http://www.portofkotka.fi/uusi/index.php?page=11100>, 9.9.2009

Kotkan satama Oy:n vuosikertomus (2007).

http://www.portofkotka.fi/uusi/pdf/PortofKotka_vuosikertomus07_fi.pdf, 8.9.2009

Kuorma-autoliikenteen yleinen satama-asiointiohje (2006).

(<http://www.portnet.fi/finnish/SatamaAsiointi.pdf>), 3.5.2008

Kuorma-autoliikenteen asiointiohjeet Naantalin satamassa (2007).

http://www.naantali.fi/satama/ohjeet_ja_lomakkeet/fi_FI/ohjeet_ja_lomakkeet/_files/81936212991672524/default/Kuorma-autoliikenteen%20asiointiohje_Nli%20.pdf,
4.6.2008

Liikenneministeriön päätös liikenteen ohjauslaitteista 16.3.1982/203 (1982).
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1982/19820203>, 24.11.2008

Naantalin kaupungin satamajärjestys (2001).
http://www.naantali.fi/satama/ohjeet_ja_lomakkeet/fi_FI/ohjeet_ja_lomakkeet/_files/74704971217765235/default/satamajarjestys.pdf, 9.6.2009

Naantalin sataman vuosikertomus (2007).
http://www.naantali.fi/_shared/_files/79659053920682066/default/NaSa_Annual07_www.pdf, 8.6.2009

Premark-kestomerkintätunnukset (2010).
<http://elpac.fi/premark-kestomerkintatunnukset/>, 28.3.2010

Rauman sataman käsikirja (2009).
<http://www.raumansatama.fi/?suomi/handbook.html>, 3.3.2009.

Rauman sataman vuosikertomus (2007).
http://www.portofrauma.com/pdf.php?pdf=pdf%2FToimintakertomus_2007.pdf&sKieli=suomi, 3.3.2009

Satamajärjestys (2008). Kotkan kaupungin säädöskokoelma Nro 13.
<http://www.portofkotka.fi/uusi/pdf/satamajarj.pdf>, 7.5.2009

Satamien ja alusten turvallisuussäännöt (2004).
http://www.finnports.com/about.php?set_lang=1, 28.3.2010

SFS-EN 12899-1:2001 Liikennemerkkit ja vastaavat liikenteenohjauslaitteet. Osa 1: Liikennemerkkit
<http://www.sfs.fi/luettelo/sfs.php?standard=SFS-EN%2012899-1>, 31.7.2009

Suomen Satamaliiton jäsenet (2008).
http://www.finnports.com/contact_sheet.php, 12.5.2008

Tieliikenneasetus 5.3.1982/182 (1982).
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1982/19820182>, 23.11.2008

Tieliikennelaki 3.4.1981/267 (1981).
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1981/19810267>, 23.11.2008

Tilastokeskus, Transitoliikenteen määritelmä (2010).
<http://www.stat.fi/meta/kas/transitoliikenn.html>, 29.3.2010

Trafi, ADR-tietoa (2010).

<http://www.ake.fi/AKE/Ammattiliikenne/ADR/>, 29.3.2010

Turun sataman asiointiohjeet (2009).

http://www.port.turku.fi/portal/fi/asiointiohjeet/asiointi_satamassa/, 11.9.2009

http://www.port.turku.fi/portal/fi/asiointiohjeet/asiointi_satamassa/sataman_liikenne-_ja_tyoturvallisuus/, 11.9.2009

Turun sataman esittely (2009).

<http://www.port.turku.fi/portal/fi/esittely/tanaan/>, 11.9.2009

<http://www.port.turku.fi/portal/1331>, 11.9.2009

http://www.port.turku.fi/portal/fi/esittely/alueet_ja_kartat/, 11.9.2009

Turun sataman toimintakertomus (2007).

http://www.port.turku.fi/files/attachments/Julkaisut/toimintakertomus_fin2007.pdf,
13.9.2009

Turvallisuus ja kulunvalvonta Naantalin satamassa (2009).

http://www.naantali.fi/satama/yleista/turvallisuus/fi_FI/1136895274388/, 3.12.2009

Vesiliikenteen kuljetusmenetelmät ja alustyypit (2010).

<http://www.kuljetusopas.com/kalusto/vesiliikennekalusto/>, 28.3.2010

Wienin sopimus (Convention on road signs and signals), Osa 1 (1968).

http://www.unece.org/trans/conventn/Conv_road_signs_2006v_EN.pdf, 8.12.2008

LIITTEET

LIITE 1. Haastattelurunko, Vuosaaren satama

OPASTUKSEN SUUNNITTELU

Mitkä ohjeistukset ovat olleet sataman liikenteenopastuksen suunnittelun lähtökohtana? (Tiehallinnon ohjeet vai joku muu?) Kuka suunnitelmat on laatinut?

Haettiin opastuksen suunnitteluvaiheessa ideoita muista satamista/ulkomailta?

Satama-alueen laajuuden vaikutus opastukseen?

Mitkä ovat kriittiset tekijät sataman liikenteenopastuksessa? Onko opastuksessa joitain ongelmakohtia?

Onko Vuosaaren satamassa joitain erityispiirteitä opastuksen näkökulmasta?

- Tasoristeysten liikenteenopastus
- Porttivyöhykkeen opastus
- Suljetun satama-alueen opastus
- Logistiikka-alueen opastus
- Suljetun satama-alueen ja logistiikka-alueen välisen liikenteen opastus

Kontti-/trailerialueiden opastus/merkitseminen? Miten kuljettajat löytävät perille?

Suuryksiköissä kuljetettava tavara kulkee sataman läpi nopeasti, eikä sitä yleensä varastoida suljetulla satama-alueella. Miten tämä vaikutti opastuksen suunnitteluun?

Työkoneiden ja rekkaliikenteen reitit on suunniteltu suurimmaksi osaksi erilleen. Miten tämä vaikutti opastuksen suunnitteluun?

OPASTUKSEN TOTEUTUS

Milloin liikenteenopastus nykymuodossaan on toteutettu?

Kuka opastuksen on toteuttanut?

Miten liikennemerkit ja tiemerkinnot tukevat satama-alueella toisiaan?

Minkälaisia muuttuvia opasteita satamassa on käytetty?

Miten kieliä opasteissa on käytetty?

Hyviksi tai huonoiksi todetut ratkaisut sataman opastuksessa? Käyttäjäpalaute?

OPASTUKSEN TEKNINEN LAATU

Mitä materiaaleja opasteissa, liikennemerkeissä ja niihin liittyvissä rakenteissa käytetään?

Minkälaisia kalvoja opaste- ja liikennemerkkitauluissa käytetään? Heijastusluokka?

Mitä materiaaleja/menetelmiä tiemerkinnöissä käytetään?

- Massa/maali
- Värity
- Erikoismerkinnät

Opasteiden kestävyys? Kuinka usein opasteita joudutaan uusimaan?

Mitä töitä opasteiden kunnossapitoon kuuluu? Onko niissä ollut ongelmia?

Portaalien korkeus?

Ajoväylien leveys portilla/satama-alueella?

OPASTUKSEN KEHITTÄMINEN

Mitä haasteita satamatoimintojen muutos on aiheuttanut opastukselle viimeisten 20-30 vuoden aikana?

Onko opastuksen kehityssuunnitelmia jo olemassa? Milloin muutoksia arvioidaan tarvittavan?

Kehitysehdotukset? Pitäisikö opastuksessa suljetulla satama-alueella poiketa ohjeista ja standardeista, joita maanteillä ja kaduilla noudatetaan?

LIITE 2. Kuljettajakysely

KYSYMYKSET KULJETTAJILLE

Kuinka usein vierailet tässä satamassa? Entä muissa satamissa?

Kuinka selkeää ja ymmärrettävää liikenteenopastus (opasteet, liikennemerkkit ja tiemerkinnät) satamassa on?

Onko opastus porttialueella/satama-alueella riittävää?

Onko opasteiden kunnossapito riittävää?

Miten vertaisit sataman opastusta muiden satamien opastukseen?

Kehitysehdotuksia?